



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE  
LA CALIDAD PARA LA UNIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS  
PELIGROSOS  
DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERA QUÍMICA**

**P R E S E N T A:**

**ISABEL SANTIAGO GONZÁLEZ**



**Ciudad de México,**

**2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** Eduardo Guillermo Ramón Marambio Dennett  
**VOCAL:** Sergio Adrián García González  
**SECRETARIO:** Maricruz López López  
**1er. SUPLENTE:** Alejandra Mendoza Campos  
**2º SUPLENTE:** David Fragoso Osorio

## **SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:**

**INSTITUTO DE QUÍMICA**

## **ASESOR DEL TEMA:**

---

**M. en I. Maricruz López López**

## **SUSTENTANTE (S):**

---

**Isabel Santiago González**

# ÍNDICE

<i>LISTADO DE ABREVIATURAS</i> .....	v
<i>GLOSARIO</i> .....	vi
<i>RESUMEN</i> .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
<i>I. INTRODUCCIÓN</i> .....	1
<i>II. GENERALIDADES</i> .....	2
2.1 Sistema de Gestión de la Calidad .....	2
2.1.1 Principios de la gestión de la calidad .....	4
2.1.2 Enfoque a procesos .....	7
2.1.3 Pensamiento basado en riesgos .....	8
2.1.4 FODA.....	10
2.2 Residuos Peligrosos.....	11
2.3 Marco jurídico .....	14
2.4 Situación actual del Instituto de Química .....	16
2.5 Tipos de Residuos dentro del Instituto de Química.....	17
2.6 Manejo de Residuos Peligrosos en los laboratorios del IQ.....	17
2.7 Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química .....	19
<i>III. PROBLEMA</i> .....	20
<i>IV. OBJETIVOS</i> .....	21
<i>V. DISEÑO METODOLÓGICO</i> .....	22
<i>VI. RESULTADOS</i> .....	25
6.1 Reunión con el director del IQ.....	25
6.2 Descripción y visita general a la UMRP.....	25
6.3 Revisión de la documentación interna mediante una lista de verificación (diagnóstico del sistema de gestión).....	27
6.4 FODA.....	28
6.5 Determinar los puntos críticos mediante un enfoque basado en riesgos (matriz de riesgos).....	31
6.6 Análisis de la información con identificación e interrelación de los procesos.....	33

VII. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA UMRP.....	35
VIII. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS DE LA UMRP.....	70
IX. ESTRATEGIAS TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LA UNIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	84
X. CONCLUSIONES.....	90
XI. RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
ANEXO.....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Número</b>		<b>Página</b>
<b>Tabla 1</b>	Requisitos de la Norma ISO 9001:2015	6
<b>Tabla 2</b>	Estructura de una matriz FODA	11
<b>Tabla 3</b>	Clasificación de residuos de acuerdo a la LGPGIR	13
<b>Tabla 4</b>	Resultados del Análisis Causa Raíz para los Residuos Peligrosos del Instituto de Química	18
<b>Tabla 5</b>	Datos de generación de RQP en el IQ del año 2016 al 2018	26
<b>Tabla 6</b>	Resultados del diagnóstico de la situación inicial basada en la norma ISO 9001:2015 en función del cumplimiento	27
<b>Tabla 7</b>	Matriz FODA	29
<b>Tabla 8</b>	Resultados del análisis FODA	30
<b>Tabla I (SGC)</b>	FODA de la UMRP	45
<b>Tabla II (SGC)</b>	Partes interesadas de la UMRP	46
<b>Tabla III (PMRP)</b>	Contenedores para los RQP	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Número</b>		<b>Página</b>
<b>Figura 1</b>	Representación de la estructura de la Norma ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA	5
<b>Figura 2</b>	Representación esquemática de los elementos de un proceso	8
<b>Figura 3</b>	Proceso de gestión de riesgos	9
<b>Figura 4</b>	Ubicación de la UMRP dentro del IQ	20
<b>Figura 5</b>	Diseño Metodológico	22
<b>Figura 6</b>	Costos del traslado de los RQP a disposición final del año 2016 al 2018	27
<b>Figura 7</b>	Malla de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015	28
<b>Figura 8</b>	Resultados del análisis FODA	31
<b>Figura 9</b>	Matriz de riesgos de la UMRP	33
<b>Figura I (SGC)</b>	Organigrama del área administrativa del Instituto de Química	41
<b>Figura II (SGC)</b>	Diagrama PHVA de la UMRP	49
<b>Figura III (PMRP)</b>	Diagrama de los procesos de la UMRP	74
<b>Figura IV (PMRP)</b>	Formato de la etiqueta de la UMRP	81

## LISTADO DE ABREVIATURAS

<b>Siglas</b>	<b>Significado</b>
<b>BMRP</b>	Bitácora del Manejo de Residuos Peligrosos
<b>CRETIB</b>	Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal
<b>IQ</b>	Instituto de Química
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>LGEEPA</b>	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
<b>LPGGIR</b>	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
<b>MRP</b>	Manejo de Residuos Peligrosos
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>FODA</b>	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
<b>PGRP</b>	Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos
<b>PHVA</b>	Planificar, Hacer, Verificar y Actuar
<b>PMRP</b>	Procedimiento del manejo de residuos peligrosos
<b>RME</b>	Residuos de Manejo Especial
<b>RP</b>	Residuos Peligrosos
<b>RQP</b>	Residuos Químicos Peligrosos
<b>RSU</b>	Residuos Sólidos Urbanos
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SGC</b>	Sistema de Gestión de la Calidad
<b>UANL</b>	Universidad Autónoma de Nuevo León
<b>UMRP</b>	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México

## **GLOSARIO**

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
Calidad	Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos
Gestión	Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización
Organización	Persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos
Proceso	La organización tiene procesos que pueden definirse, medirse y mejorarse. Estos procesos interactúan para proporcionar resultados coherentes con los objetivos de la organización y cruzan límites funcionales
Residuo Peligroso	Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente
Riesgo	Efecto de la incertidumbre
Sistema	Conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan
Sistema de Gestión	Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos
Sistema de Gestión de la Calidad	Parte de un Sistema de Gestión relacionada con la calidad

## **RESUMEN**

Se diseñó e implementó un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), para la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP) del Instituto de Química (IQ), con base a los requerimientos establecidos en la norma internacional ISO 9001:2015.

Para lo cual, se realizó un diagnóstico de la situación inicial basada en la norma ISO 9001:2015, determinándose un cumplimiento integral del 43%, debido a que los siguientes apartados no evidenciaron conformidad: liderazgo y compromiso, planificación, apoyo, operación, evaluación de desempeño y mejora.

Por otro lado, se realizó una matriz de riesgos para contribuir al desarrollo del SGC, donde se obtuvo que el 24% fueron de alto riesgo (rojo), el 33% de riesgo medio (amarillo) y el 43% de riesgo bajo (verde), lo que permitió establecer 37 estrategias técnicas.

Así mismo, para determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para la UMRP que afectan su capacidad para lograr el objetivo previsto del SGC, se utilizó la herramienta FODA, donde encontramos que un 32% corresponde a las potencialidades, 25% a las limitaciones, 22% a riesgos y 21% a los desafíos.

Con estos resultados y el diagnóstico analizado previamente, se diseñó e implemento el SGC para la UMRP, donde incluye la política de la calidad y los objetivos de la UMRP, los procesos con sus interacciones y el procedimiento documentado. Con el sistema diseñado e implementado, se concluye que el trabajo contribuyó en la cultura de la calidad.

## **ABSTRACT**

A Quality Management System (QMS) was designed and implemented for the Hazardous Waste Management Unit (UMRP) of the Institute of Chemistry (IQ), based on the requirements established in the international standard ISO 9001: 2015.

Therefore, a diagnosis was made of the initial situation based on the ISO 9001: 2015 standard, determining a comprehensive compliance of 43%, because the following sections did not show conformity: leadership and commitment, service planning, support, operation, performance evaluation and improvement.

Subsequently, a risk matrix was made to contribute to the development of the QMS, where it was obtained that 24% were high risk (red), 33% medium risk (yellow) and 43% low risk (green), which allowed establishing 37 technical strategies.

Likewise, to determine the external and internal issues that are relevant to the UMRP that affect its ability to achieve the expected results of the QMS, the SWOT tool was used, where we found that 32% corresponds to the potential, 25% to the limitations, 22% to risks and 21% to challenges.

With these results and the diagnosis previously analyzed, the QMS for the UMRP was designed and implemented, which includes the quality policy and the objectives of the organization, the processes with their interactions and the documented procedure. With the system designed and implemented, it is concluded that the work contributed the culture of quality.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Dentro de los residuos, uno de los tipos que más atención requiere, no por su cantidad si no por los potenciales riesgos que encierran, son los residuos peligrosos producidos en los laboratorios y centros similares, es decir, laboratorios de docencia y de investigación, hospitales, clínicas y centros sanitarios, pequeñas unidades de investigación en empresas, etc.

(1)

Estudios como el reportado por la UANL de México menciona que en el periodo de enero 2017 a junio 2018 se dispusieron 282.80 toneladas de residuos peligrosos (RP), el 79% corresponden a residuos peligrosos biológico infecciosos y el 21% a residuos peligrosos de origen químico.

(2)

Con respecto a las actividades docentes de investigación desarrolladas en los laboratorios pertenecientes a los cinco departamentos del Instituto de Química (IQ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se manejan una gran variedad de productos y sustancias de carácter peligroso y se efectúan diversas operaciones que conllevan la generación de residuos, considerados como peligrosos para la salud o el medio ambiente, además de los envases que los han contenido.

En el IQ existe la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP) que tiene las competencias para la gestión de los residuos químicos peligrosos generados por este y actúa como órgano intermediario entre los diferentes laboratorios generadores de residuos y las empresas externas contratadas (gestores autorizados de residuos peligrosos) que intervienen en la gestión.

Es por ello que un sistema de gestión de la calidad (SGC) de residuos químicos peligrosos permitirá una adecuada protección de la salud y del

medio ambiente de igual forma que para el manejo de productos y sustancias químicas de carácter peligroso empleadas en los laboratorios. Este SGC contemplará los procesos de recepción, identificación, clasificación, envasado y etiquetado, acondicionamiento, almacenamiento temporal y transporte para disposición final, todo ello disminuyendo los impactos negativos al medio ambiente, los seres vivos, y de ser posible, con un costo reducido.

El propósito de este estudio es diseñar e implementar un Sistema de Gestión de la Calidad, en apego a la norma ISO 9001:2015, para la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos cuya finalidad es satisfacer los requerimientos en materia de residuos peligrosos del Instituto de Química.

## **II. GENERALIDADES**

### **2.1 Sistema de Gestión de la Calidad**

La adopción de un SGC es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global, con el propósito de mejorar la productividad y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible. (3)(4) Para ello han surgido varias metodologías, como los círculos de calidad total, la reingeniería de procesos, Seis Sigma, Manufactura esbelta, Lean Sigma, entre otras, basadas en técnicas estadísticas y avances en las ciencias conductuales. (4)

En la década de 1990, apareció la norma ISO 9001 como modelo mundial para los sistemas de gestión de la calidad enfocada especialmente en la industria automotriz. Esta norma fue creada y adoptada por la Organización Internacional de Normalización (International Organization

for Standardization ISO por sus siglas en inglés) con el fin de estandarizar los requisitos de calidad para los países europeos dentro del Mercado Común y para quienes querían hacer negocios con esos países. (4)

La norma ha sido revisada en 1994, en el año 2000, y nuevamente en el año 2008; en el mes de septiembre del año 2015 la ISO, ha publicado la versión más reciente de esta norma, la cual establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que puede ser utilizado por cualquier organización, grande o pequeña, independientemente de su campo de acción.

Esta norma se basa en una serie de principios de gestión de calidad, incluyendo una fuerte orientación al cliente, la motivación y la implicación de la alta dirección, el enfoque de procesos y la mejora continua. El uso de la norma ISO 9001:2015 ayuda a asegurar que los clientes obtengan productos consistentes, de buena calidad y servicios, que a su vez trae muchos beneficios para el negocio. (4)

De lo anterior, los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta Norma Internacional son:

- a) Capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables;
- b) Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente;
- c) Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos;

- d) Capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados.

Los requisitos del SGC especificados en esta Norma Internacional son complementarios a los requisitos para los productos y servicios.

### **2.1.1 Principios de la gestión de la calidad**

En la norma ISO 9000:2015, se define el sistema de gestión de la calidad como el conjunto de elementos de una organización que están interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos, y procesos de calidad para alcanzar dichos objetivos de calidad. Se encuentra enmarcado en siete principios fundamentales:

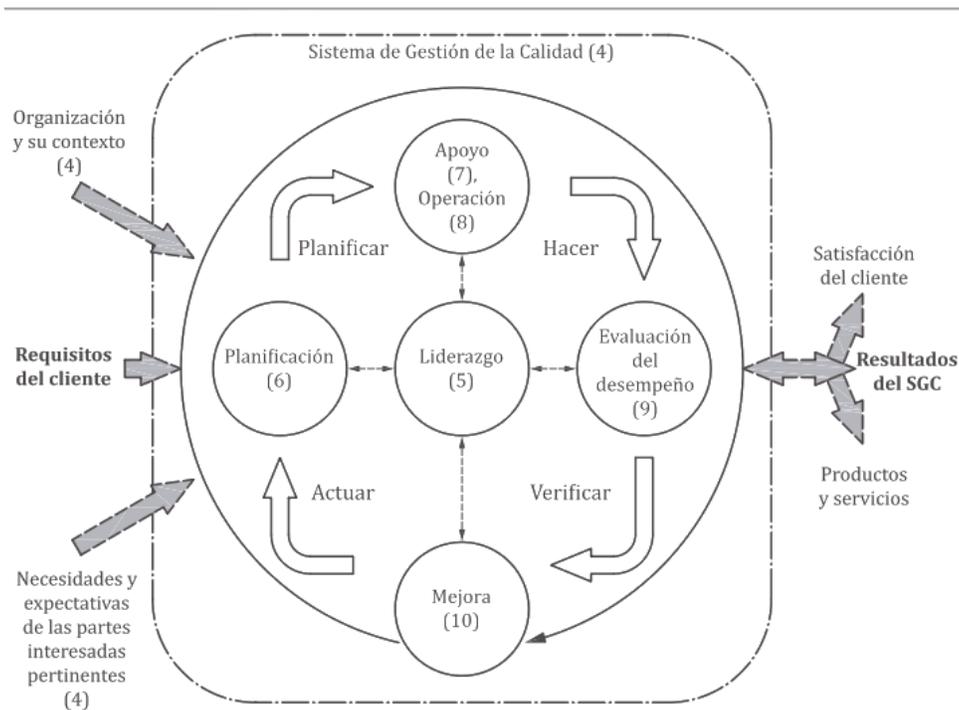
- 1) Enfoque al cliente
- 2) Liderazgo
- 3) Compromiso de las personas
- 4) Enfoque en procesos
- 5) Mejora
- 6) Toma de decisiones basada en la evidencia
- 7) Gestión de las relaciones

Esta Norma Internacional emplea el enfoque a procesos, que incorpora el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos. En la Figura 1, se muestra la estructura de la Norma ISO 9001:2015 con relación al ciclo PHVA. El ciclo PHVA puede describirse brevemente como sigue:

- **Planificar:** establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de

acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.

- **Hacer:** implementar lo planificado.
- **Verificar:** realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos, los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.



**Figura 1.** Representación de la estructura de la Norma ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA. Fuente: ISO 9001:2015

Los numerales 4 al 10 presentan los requisitos o criterios a establecer, implementar y mantener en el SGC de cualquier organización. A continuación, en la Tabla 1, se presentan y explican dichos numerales:

**Tabla 1.** Requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

<b>Numeral y descripción</b>
<b>4) Contexto de la organización</b> La organización debe determinar las cuestiones internas y externas, las partes interesadas, los requisitos de tales partes interesadas, así como el alcance, el SGC y sus procesos.
<b>5) Liderazgo</b> La organización debe demostrar el liderazgo y compromiso con el SGC a través de la rendición de cuentas, comprendiendo e impulsando el enfoque al cliente, estableciendo y comunicando la política de calidad y definiendo roles, responsabilidades y autoridades en la organización.
<b>6) Planificación</b> Describe requisitos a cumplir en cuanto a la definición de las acciones para abordar riesgos y oportunidades, los objetivos de la calidad y la planificación para lograrlos y la planificación de los cambios.
<b>7) Apoyo</b> Presenta los criterios en los cuales la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC, este numeral incluye además la determinación y aseguramiento de la competencia, la toma de conciencia, la comunicación y la creación y control de la información documentada.
<b>8) Operación</b> Se concentra en las acciones para la planificación, implementación y control de los procesos para la provisión de productos y servicios, a través de la planificación y control operacional, de la comunicación, determinación y revisión de los requisitos para los productos y servicios, el diseño y desarrollo de los productos y servicios, el control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente, la producción y la provisión del servicio, la liberación de los productos y servicios y el control de las salidas no conformes.
<b>9) Evaluación del desempeño</b> Incluye los criterios para realizar seguimiento, medición, análisis y evaluación al SGC, a sus procesos, productos y servicios, de igual forma señala la determinación del proceso de auditoría interna y de revisión por la dirección.
<b>10) Mejora</b> Busca que la organización determine y seleccione las oportunidades de mejora e implemente cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente, a través de la determinación de acciones de corrección y la identificación de No conformidades y acciones correctivas, así como la mejora continua de la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Fuente: Cruz, 2017 (7)

El enfoque a procesos permite a una organización planificar sus procesos y sus interacciones. El ciclo PHVA permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia, basado en riesgos permite a una organización determinar los factores que podrían causar que sus procesos y su SGC se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos para minimizar los efectos negativos y maximizar el uso de las oportunidades a medida que surjan. (3)

### **2.1.2 Enfoque a procesos**

La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización.

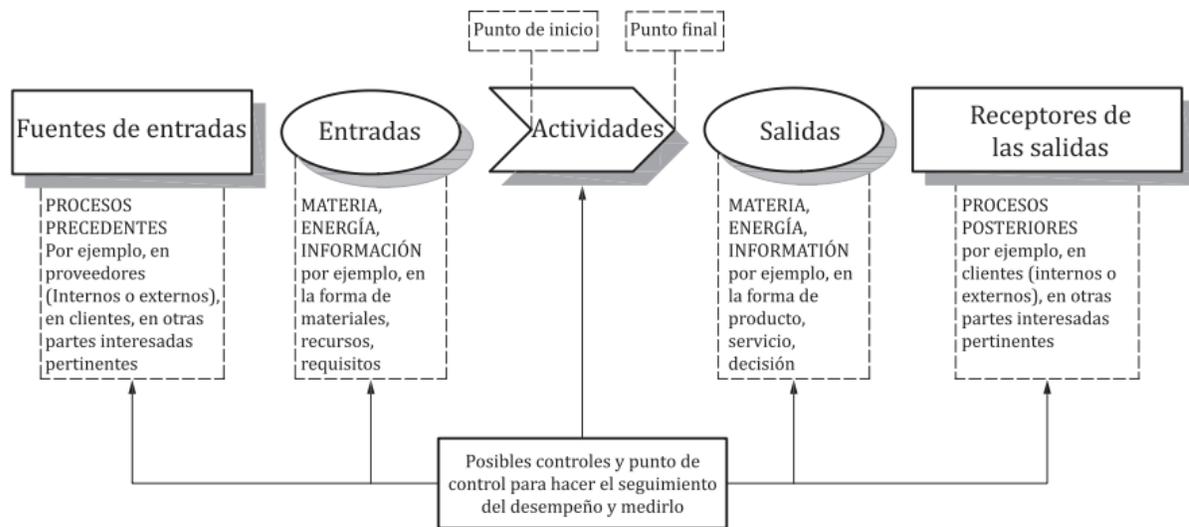
El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados.

La aplicación del enfoque a procesos en un sistema de gestión de la calidad permite:

- a) Comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos;
- b) Consideración de los procesos en términos de valor agregado;

- c) Logro del desempeño eficaz del proceso;
- d) La mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

La Figura 2 proporciona una representación esquemática de cualquier proceso y muestra la interacción de sus elementos. Los puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para el control, son específicos para cada proceso y cambiarán dependiendo de los riesgos relacionados.



**Figura 2.** Representación esquemática de los elementos de un proceso. Fuente: ISO 9001:2015.

### 2.1.3 Pensamiento basado en riesgos

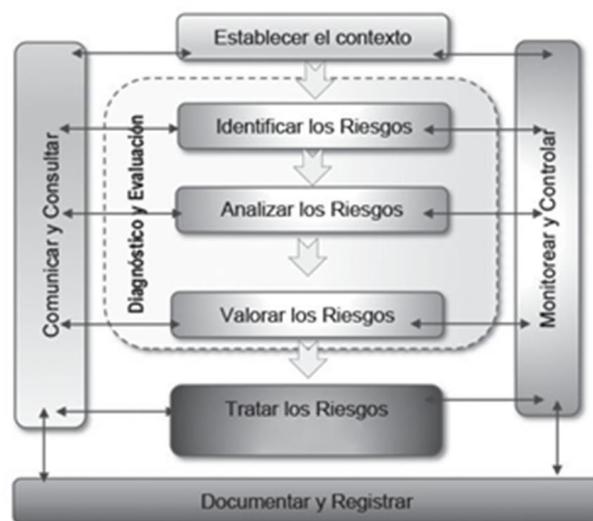
El pensamiento basado en riesgos es esencial para lograr un SGC eficaz, incluyendo llevar a cabo acciones preventivas para eliminar no conformidades potenciales, analizar cualquier no conformidad que ocurra, y tomar acciones que sean apropiadas para los efectos de la no conformidad para prevenir su recurrencia.

Una organización necesita planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, es decir, tanto los riesgos como las

oportunidades establecen una base para aumentar la eficacia del SGC, alcanzar mejores resultados y prevenir los efectos negativos. (3)

A su vez la gestión de riesgos es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza y su objetivo es reducir diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado a un nivel aceptado por la sociedad. Puede referirse a numerosos tipos de amenazas causadas por el medio ambiente, la tecnología, los seres humanos, las organizaciones y la política. (5)

El proceso de la gestión del riesgo implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo, es decir, el desarrollo de análisis de riesgos, tomando en cuenta la consideración del contexto externo e interno, la ponderación de los riesgos de auditoría (inherente, de control y de detección), la compilación y carga de los hallazgos de auditorías para identificar los riesgos asociados; el análisis y valoración de los mismos; y la elaboración de los informes de análisis de riesgos, como se muestra en la Figura 3. (6)(7)



**Figura 3.** Proceso de gestión de riesgos. Fuente: Pablo, J., *et. al.*, 2018 (7).

El riesgo es el efecto de la incertidumbre y dicha incertidumbre puede tener efectos positivos o negativos. Una desviación positiva que surge de un riesgo puede proporcionar una oportunidad, pero no todos los efectos positivos del riesgo tienen como resultado oportunidades.

El proceso de la gestión del riesgo deberá ser una parte integral de la gestión y de la toma de decisiones y se deberá integrar en la estructura, las operaciones y los procesos de la organización. Puede aplicarse a nivel estratégico, operacional, de programa o de proyecto.

Una matriz de riesgo constituye una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una organización, así como también el tipo y nivel de riesgos inherentes a estos. Mediante una matriz se puede elaborar un diagnóstico para evaluar los puntos críticos que afectan en el ámbito operativo y estratégico de una organización. (8)

#### **2.1.4 FODA**

La matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) ayuda a la planificación de un sistema de gestión de calidad eficaz, y a su vez este depende de una comprensión efectiva de diversos factores que conforman el contexto de una organización.

El FODA, es una herramienta que favorece el desarrollo y ejecución de la planeación formal, posibilita la recopilación y uso de datos que permiten conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado, y a partir de ello establecer un diagnóstico objetivo para el diseño e implantación de estrategias tendientes a mejorar la competitividad de una organización. Es por eso que resulta conveniente que los responsables de

las decisiones administrativas cuenten con un procedimiento para la elaboración de un diagnóstico situacional FODA, como el que aquí se sugiere, que facilita la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias. Ver Tabla 2. (9) Por lo que se define el FODA como:

- **Debilidades:** aspectos poco consolidados o áreas de mejora que contienen un origen interno.
- **Amenazas:** aspectos negativos que provienen del exterior.
- **Fortalezas:** aspectos positivos que tiene que ver con la propia organización.
- **Oportunidades:** aspectos positivos relacionados con el entorno externo. (10)

**Tabla 2.** Estructura de una matriz FODA

<b>FACTORES INTERNOS</b>			
	Lista de fortalezas	Lista de debilidades	
<b>FATORES EXTERNOS</b>	Lista de Oportunidades	FO (Max-Max) -Estrategia para maximizar las Fortalezas y las Oportunidades *	DO (Min-Max) -Estrategia para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.*
		-Estrategia de más éxito, en las que las fuerzas del negocio son utilizadas para aprovechar las oportunidades que se presenten.**	-Estrategia de desarrollo que ayudará a superar las debilidades con el fin de aprovechar las oportunidades.**
	Lista de amenazas	FA (Max-Min) -Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.*	DA (Min-Min) -Estrategia para minimizar las debilidades y las amenazas.*
		-Estrategia que pretende aprovechar las fortalezas para enfrentar o evitar las amenazas.**	-Estrategia para disminuir las debilidades y evitar las amenazas.**

Fuente: \*Navarro F. y Tecpa M., 2019. (8) \*\*Gallardo J., 2012. (11)

## 2.2 Residuos Peligrosos

Toda actividad humana genera residuos que impactan o pueden impactar negativamente sobre el ambiente. Algunos de estos son considerados peligrosos, ya que poseen características que los clasifican como tóxicos,

corrosivos o que dañan el medio biótico, abiótico, socioeconómico o cultural. (12)

Algunas de las propiedades físicas y químicas de las sustancias pueden favorecer su movilización desde las fuentes que las generan hacia los posibles receptores, así como otras que influyen en la posibilidad de que puedan ingresar al organismo humano o a los organismos acuáticos y terrestres. Los generadores de residuos tienen la responsabilidad de realizar las acciones necesarias para que estos residuos no ocasionen daños a su entorno. (13)

Los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos peligrosos son un foco de atención, no sólo en México, sino a nivel mundial, que ha propiciado que se generen disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), que establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.(14)

Dicho lo anterior, el manejo ambientalmente adecuado de las sustancias químicas peligrosas debe estar basada en cuatro premisas básicas. (13)

- i. La determinación de su peligrosidad y de la relación entre la exposición y sus efectos.
- ii. La evaluación o caracterización de la magnitud de sus riesgos ambientales y sanitarios, tanto derivados de su liberación súbita como continua o intermitente.
- iii. La administración o manejo de los riesgos para prevenirlos o reducirlos.
- iv. La comunicación de los riesgos.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) (15), en función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP), como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Clasificación de residuos de acuerdo a la LGPGIR.

<b>RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL</b>
-Son aquellos residuos que se generan en casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases. -Residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública.	-Son aquellos residuos que poseen características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos que les confieren peligrosidad como los envases; recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieren a otro sitio.	-Son aquellos residuos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como residuos peligrosos o como residuos sólidos urbanos. -Que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Fuente: LGPGIR, 2014. (15)

Un residuo peligroso (RP) es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentra en estado sólido o semisólido, líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y es susceptible de ser valorizado o requerir sujetarse a tratamiento o disposición final, y además contiene al menos una de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso (CRETIB). (15)

La aproximación más reciente sobre el volumen de generación de RP para el país se obtiene a partir de los registros que hacen las empresas incorporadas al Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos (PGRP) a la SEMARNAT. En 2015, la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) alcanzó 53.1 millones de toneladas y se estima que podría crecer hasta los 2,200 millones en el año 2025. (16)

De acuerdo al PGRP, entre 2004 y 2014 las 93,355 empresas inscritas generaron 2.19 millones de toneladas de Residuos Peligrosos. Es importante tomar en cuenta que esta cifra no corresponde al volumen total de RP generados en el país en ese periodo, debido básicamente a que dicho padrón no incluye a la totalidad de las empresas que los producen en el territorio. (16)

En el periodo que comprende del 2006 al 2012, los volúmenes más altos de Residuos de Manejo Especial (RME), correspondieron a las excretas de ganado porcino y bovino lechero (66.71 millones de toneladas), seguido por papel y cartón (6.82 millones de toneladas), y en tercer lugar los residuos de la construcción y demolición (6.11 millones de toneladas). (16)

### **2.3 Marco jurídico**

La regulación de los residuos peligrosos en México incluye principalmente la LGPGIR y la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), los reglamentos de Residuos Peligrosos y de Impacto ambiental, así como diversas Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que establecen las normas para la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos y señalan como responsable directo del destino de éstos a los generadores.

A continuación, se muestra un listado de la legislación más relevante relacionado a los residuos Peligrosos:

1. **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Asimismo, establece un

marco general sobre información y participación en asuntos ambientales, la responsabilidad por daño ambiental y otras formas para recurrir. (17)

2. **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, que tiene por objetivo garantizar el derecho de toda persona a un ambiente adecuado y propiciar un desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. (15)
3. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos**  
Detalla las regulaciones del generador y las regulaciones de los residuos peligrosos, presenta el manejo de residuos peligrosos al interior del establecimiento, su almacenamiento temporal y disposición final. (18)

#### **Normas regulatorias:**

1. **Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005**, Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (19)
2. **Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998**, Muestra las condiciones de seguridad de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. (20)

Nota: Actualmente se encuentra como proyecto de norma: PROY-NOM-005-STPS-2017, Manejo de sustancias químicas peligrosas o sus mezclas en los centros de trabajo-Condiciones y procedimientos de seguridad y salud.

3. **Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014**, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-reconocimiento, evaluación y control. (21)
4. **Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993**, Define el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL1993. (22)

## **2.4 Situación actual del Instituto de Química**

El IQ cumple la obligación de impartir educación superior participando como entidad académica responsable de los programas de maestría y doctorado en Ciencias Químicas y del programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. También cuenta con tutores del posgrado en Materiales y en su seno se desarrollan tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Dentro de las instalaciones del Instituto de Química existen cinco departamentos los cuales son:

- Departamento de Química de Biomacromoléculas
- Departamento de Fisicoquímica
- Departamento de Productos Naturales
- Departamento de Química Inorgánica
- Departamento de Química Orgánica

Estas áreas están destinadas a cumplir con diferentes funciones, como parte de su objetivo de investigación en el campo de la química, así como de la formación de personal docente que contribuya con el desarrollo científico y tecnológico.

Derivado de las actividades sustantivas del IQ se generan una variedad de Residuos Químicos Peligrosos, del estudio realizado en el periodo del 2012 al 2017 en el IQ, se clasificaron los Residuos Químicos Peligrosos (RQP) de acuerdo a su porcentaje de generación y se encontró que: mezclas de disolventes 67%, basura industrial 21%, soluciones acuosas 2%, metales pesados 1%, sólidos 6% y otros 3%, considerando las 18 toneladas en promedio de RP generadas al año, se clasifica al IQ como un gran generador de RP de acuerdo a lo establecido a la LGPGIR. (23)

## 2.5 Tipos de Residuos dentro del Instituto de Química

Los residuos peligrosos que se generan de forma cotidiana dentro del Instituto de Química son de los tres que clasifica la LGPGIR:

- **Residuos Peligrosos:** mezclas de disolventes, basura industrial, soluciones acuosas, metales pesados, sólidos, otros (trapos contaminados, baterías, plásticos y guantes contaminados, envases que hayan contenido sustancias peligrosas).
- **Residuos Biológico Infecciosos:** cepas, no anatómicos, patógenos (cadáveres de ratón).
- **Residuos Sólidos Urbanos:** envases de alimentos, vidrio, cartón, botellas de plástico, papel, escombros, entre otros.
- **Residuos de Manejo Especial:** residuos eléctricos y electrónicos.

## 2.6 Manejo de Residuos Peligrosos en los laboratorios del IQ

En 2018 se realizó un diagnóstico situacional del manejo de RP del Instituto de Química (IQ), los resultados se muestran en la Tabla 4, se identifica la problemática que existe en el manejo de RP dentro del Instituto de Química, principalmente la generación de residuos peligrosos de todo tipo, acumulación excesiva de residuos peligrosos, carece de un

acondicionamiento adecuado, falla de estrategias y finalmente la inexistencia de un Plan de manejo de residuos peligrosos. (23)

Derivado del análisis anterior, una causa importante es la cantidad de RP emitida día con día, no es sencillo tratarlos de manera inmediata por la Unidad encargada, causando que su almacenamiento temporal se extienda por temporadas ilimitadas, dificultando su clasificación, separación y acondicionamiento para reducir su peligrosidad.

**Tabla 4.** Resultados del análisis Causa Raíz para los Residuos Peligrosos del Instituto de Química

CAUSA 1	CAUSA 2	CAUSA 3	CAUSA 4	CAUSA 5	CAUSA 6
Identificación de los equipos de protección personal	Desarrollo de un Plan de emergencia	Generación de residuos peligrosos de todo tipo	Acumulación excesiva de residuos peligrosos	Variedades de residuos generados	No hay tratamiento adecuado para los residuos peligrosos
Causa subyacente	Causa subyacente	Causa raíz	Causa raíz	Causa subyacente	Causa raíz
CAUSA 7	CAUSA 8	CAUSA 9	CAUSA 10	CAUSA 11	CAUSA 12
Sólo existe una sola área de almacenamiento	Alto número de residuos almacenados	Insuficiencia de sistemas de supresión de incendios	Conocer todos los residuos generados	Falla de estrategias	Elaboración de un Plan de manejo de RP
Causa subyacente	Causa subyacente	Causa subyacente	Causa subyacente	Causa raíz	Causa raíz

Fuente: (23)

Este tipo de problemática demanda responsabilidad y acción de todos los niveles para disminuir el riesgo que se genera al tener dichos residuos peligrosos almacenados sin el tratamiento adecuado.

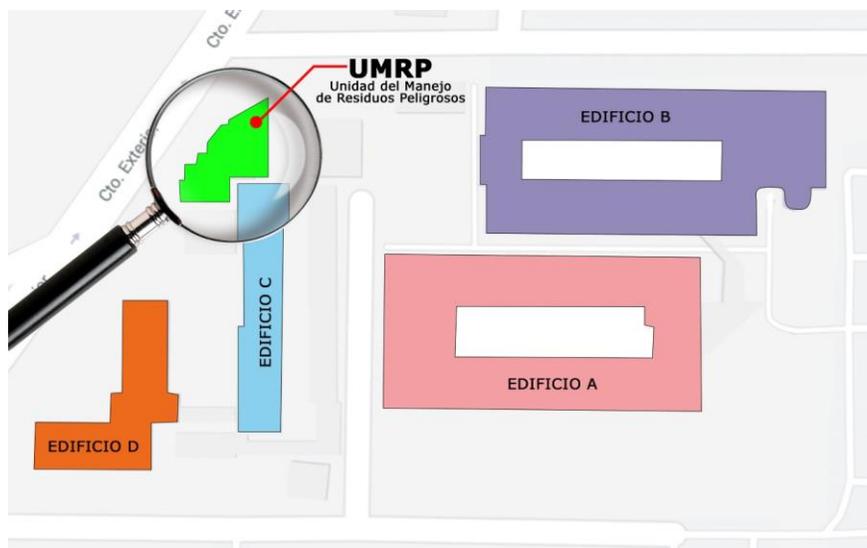
## **2.7 Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química**

La Secretaría Técnica está encargada de coordinar los servicios de apoyo analítico y de cómputo, así como de supervisar el funcionamiento y la planeación de diversas secciones especializadas del Instituto de Química.

Dentro de esta secretaría se encuentra la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos (UMPR), la cual tiene el compromiso y la responsabilidad, de implementar políticas y manuales de operación que coadyuven en el cuidado del medio ambiente. Así como de gestionar los residuos químicos peligrosos de los departamentos: en los procesos de recepción, identificación, clasificación de sustancias, envasado y etiquetado, acondicionamiento, almacenamiento temporal y transporte para disposición final. (24)

La UMRP, en 2018 planteó la implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para el IQ cuyo objetivo fue construir una metodología general en cada uno de los pasos a seguir para el desarrollo del manejo y disposición de los RP, así como radioactivos generados por el IQ. (23)

La UMRP está ubicada en la parte trasera del instituto entre el edificio C y D, aquí se encuentran los anaqueles con RQP a la espera de su disposición final, así como también cuenta con una campana de extracción de vapores, una tarja, tambos de 200 L donde se almacenan los disolventes halogenados, no halogenados y residuos acuosos, botes, bolsas y equipos de protección para los alumnos y responsables. Cuenta con un techo que protege el espacio destinado a la UMRP, el cual permite una ventilación adecuada. Ver Figura 4.



**Figura 4.** Ubicación de la UMRP dentro del IQ.

Esta Unidad cuenta con el apoyo de los estudiantes del Servicio Social, así como de Estancias Cortas, los cuales colaboran en el proceso, asesorados por el personal responsable de la misma.

### **III. PROBLEMA**

Dentro del Instituto de Química de la UNAM, se generan en promedio 18 toneladas de residuos de sustancias químicas al año de acuerdo con los controles internos actualizados a 2018, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral (LGPGIR), se considera un gran generador de residuos. Esta cantidad de RP es complicada manejarla de manera inmediata, causando que el almacenamiento en la unidad encargada se extienda por más tiempo, se dificulte su clasificación y acondicionamiento para reducir su peligrosidad, y disminuir el nivel de exposición para las personas que laboran en la misma y para el medio ambiente, es por ello, que se debe diseñar e implementar un SGC para la UMRP que nos permita desarrollar estrategias técnicas para establecer un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos del SGC.

## **IV. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

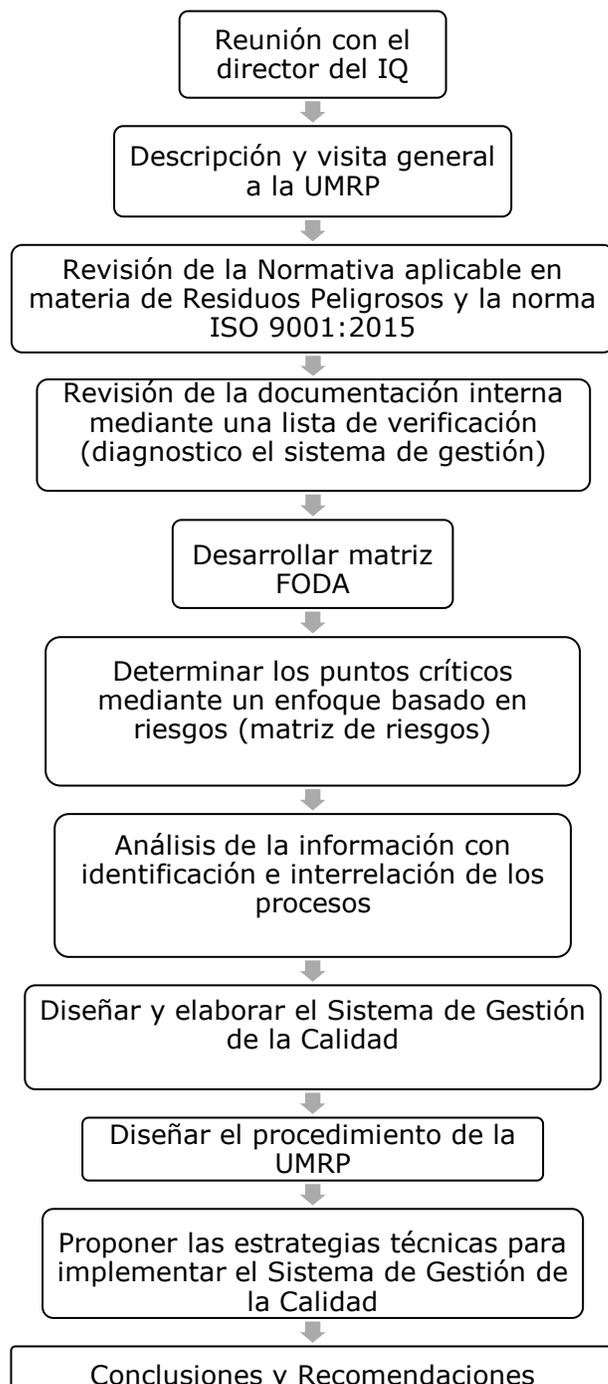
Diseñar e Implementar el Sistema de Gestión de la Calidad para la Unidad del Manejo de Residuos Químicos Peligrosos del Instituto de Química de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Revisar los aspectos de la normativa y legislación en materia de Residuos Peligrosos que se establecen, para implementar el Sistema de Gestión de la Calidad para la Unidad de Residuos Químicos Peligrosos del Instituto de Química.
- Hacer un análisis general de la UMRP mediante las herramientas de calidad (Listado de verificación, FODA, matriz de riesgo) para el diseño del SGC de la Unidad del Manejo de Residuos Químicos Peligrosos del Instituto de Química.
- Diseñar el procedimiento de la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química.
- Proponer las estrategias técnicas para implementar el Sistema de Gestión de la Calidad con base en la norma internacional ISO 9001:2015 para la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química.

## V. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico empleado en este proyecto para dar cumplimiento a los objetivos planteados consistió en las siguientes etapas, las cuales se describen en la Figura 5. (25)(26)



**Figura 5.** Diseño metodológico.

## **1. Reunión con el director del IQ**

Se presento el proyecto (diseño metodológico) al director de la institución en una reunión con su equipo de trabajo que incluye al Secretario Técnico, que es el coordinador de los laboratorios de servicio a la que pertenece la UMRP.

## **2. Descripción y visita general a la UMRP**

Para la ejecución del proyecto se realizó un recorrido general con el responsable de la UMRP al IQ, donde se consideraron las principales instalaciones a partir de ello generar y determinar los puntos críticos para el desarrollo de este estudio.

## **3. Revisión de la Normativa aplicable en materia de Residuos Peligrosos y la norma ISO 9001:2015**

Paralelamente se revisó la literatura relacionada a los SGC, con base en la NOM ISO 9001:2015 así como la normativa aplicable en materia de RP específica para laboratorios de investigación.

## **4. Revisión de la documentación interna mediante una lista de verificación (diagnóstico del sistema de gestión)**

Para la ejecución de la revisión de la documentación interna se desarrolló una lista de verificación revisando cada uno de los requisitos que contiene la norma ISO 9001:2015, se aplicó a la UMRP, para hacer el diagnostico de gestión de la situación inicial y posteriormente analizarlo mediante un análisis de gráfico de malla de cumplimiento.

## **5. Desarrollar una matriz FODA**

Se realizó un análisis del contexto fundamental para todo SGC analizando los problemas internos y externos mediante el análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, FODA. Mediante una ponderación utilizando la escala siguiente: donde 0= no impacto, 1= impacto débil, 2= impacto medio, 3= impacto fuerte

con ello se calculan las potencialidades, desafíos, riesgos y limitaciones.

## **6. Determinar los puntos críticos mediante un enfoque basado en riesgos (matriz de riesgos)**

Adicionalmente se realizó una matriz de riesgo de la UMRP enfocada a los procesos, donde se empleó una escala de severidad y ocurrencia (1-5) y posteriormente una escala de clasificación semaforizada.

- ✓ Proceso de Recepción en la UMRP
- ✓ Identificación de los RQP en la UMRP
- ✓ Clasificación en la UMRP
- ✓ Envasado en el UMRP
- ✓ Etiquetado en la UMRP
- ✓ Acondicionamiento en la UMRP
- ✓ Almacenamiento temporal en la UMRP
- ✓ Transporte para disposición final

## **7. Análisis de la información con identificación e interrelación de los procesos**

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico del SGC, el FODA y la matriz de riesgos se identificaron e interrelacionaron los procesos para la elaboración de la propuesta del SGC para la UMRP.

## **8. Diseñar y elaborar el Sistema de Gestión de la Calidad**

Se diseño y elaboró el SGC *ad hoc*, de acuerdo con los ocho procesos que integran las actividades sustantivas de la UMRP.

## **9. Diseñar el procedimiento de la UMRP.**

Se diseño el procedimiento de la UMRP de acuerdo con los procesos desarrollados dentro de la UMRP.

## **10. Proponer las estrategias técnicas para implementar el Sistema de Gestión de la Calidad**

De las acciones para abordar el riesgo descritas en la matriz de riesgos se propusieron las estrategias técnicas para las acciones de mejora de la UMRP.

## **VI. RESULTADOS**

### **6.1 Reunión con el director del IQ**

Se presentó un documento que describe los objetivos, el alcance, el diseño metodológico y el cronograma de actividades propuesto para la ejecución del proyecto, asimismo se le explicó los beneficios que se lograrían con el mismo, así como los resultados a obtener.

Dado que la dirección debe revisar el SGC a intervalos planificados para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la dirección estratégica del IQ.

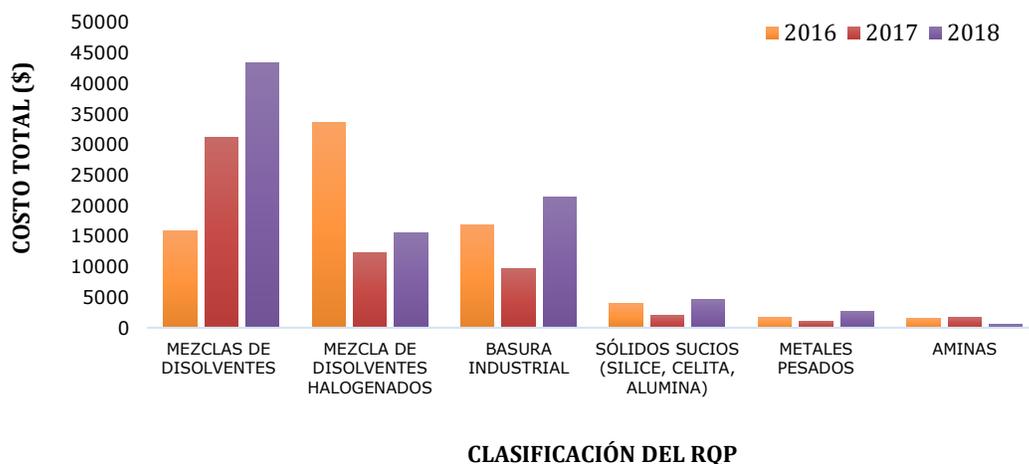
### **6.2 Descripción y visita general a la UMRP**

Como se describió anteriormente la UMRP forma parte de la Secretaría Técnica y tiene como objetivo gestionar los RQP generados de los departamentos del IQ en los ocho procesos sustantivos. Los cuales se describen en el procedimiento (PMRP-UMRP-IQ-01). Derivado de su operación cotidiana, el IQ genera una gran variedad de RQP, se analizaron los datos reportados para el periodo de 2016-2018, calculando los costos de cada RQP por unidad, así como el traslado por parte de la empresa autorizada a la disposición final. En la Tabla 5 se muestran los datos obtenidos:

**Tabla 5.** Datos de generación de RQP en el IQ del año 2016 al 2018

Clasificación del RQP	Precio por Unidad	2016			2017			2018			Promedio de Cantidad (kg)	Promedio de Costos (\$)
		Cantidad Generada (kg)	Número Tambos	Costos totales (\$)	Cantidad Generada (kg)	Número Tambos	Costo total (\$)	Cantidad Generada (kg)	Número Tambos	Costo total (\$)		
TAMBOS DE 200 kg DE MEZCLAS DE DISOLVENTES	760	4160	21	15960	8200	41	31160	11400	57	43320	7920	30146
TAMBOS DE 200 kg DE MEZCLA DE DISOLVENTES HALOGENADOS	820	8200	41	33620	3000	15	12300	3800	19	15580	5000	20500
TAMBOS 200 kg DE BASURA INDUSTRIAL	650	5200	26	16900	3000	15	9750	6600	33	21450	4933	16033
TAMBOS 200 kg DE SÓLIDOS SUCIOS (SILICE, CELITA, ALUMINA)	650	1200	6	3900	600	3	1950	1400	7	4550	1067	3467
TAMBOS DE 100 kg METALES PESADOS	550	300	3	1650	200	2	1100	500	5	2750	333	1833
TAMBOS 100 kg DE AMINAS	520	310	3	1560	320	3	1560	100	1	520	243	1213
<b>TOTAL</b>		<b>19370</b>		<b>73590</b>	<b>15320</b>		<b>57820</b>	<b>23800</b>		<b>88170</b>		

Se realizó un gráfico de costo total contra clasificación del RQP donde se observó que el servicio de recolección de sólidos contaminados con compuestos orgánicos, metales pesados y aminas se mantiene constante en los últimos tres años, mientras que en el año 2018 aumento la generación de mezclas de disolventes y basura industrial significativamente. Del año 2016 al 2017 aumentaron las mezclas de disolventes y disminuyeron los disolventes halogenados, así como también la basura industrial. En la Figura 6 se observa el comportamiento de los costos por unidad del transporte de los RQP por la empresa autorizada, concluyendo que la cantidad de generación de RQP ha incrementado en cada año por lo que se ve reflejado directamente en los costos.



**Figura 6.** Costos del traslado de los RQP a disposición final del año 2016 al 2018

### 6.3 Revisión de la documentación interna mediante una lista de verificación (diagnóstico del sistema de gestión)

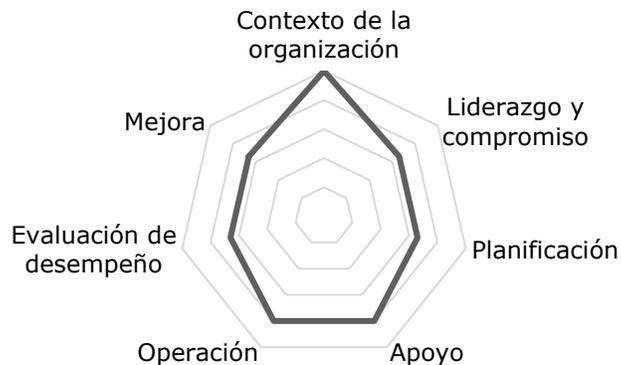
El diagnóstico se realizó mediante la estructuración de una herramienta (lista de verificación), para determinar el porcentaje de cumplimiento del SGC de la UMRP, con los requisitos que marca la ISO 9001:2015, en la Tabla 6 se presenta el porcentaje de cumplimiento de cada apartado y su valor global.

**Tabla 6.** Resultados del diagnóstico de la situación inicial basada en la norma ISO 9001:2015 en función del cumplimiento

Aspecto	% de cumplimiento global de la norma
Contexto de la organización	75
Liderazgo y compromiso	33
Planificación	33
Apoyo	40
Operación	40
Evaluación de desempeño	33
Mejora	33
<b>Total</b>	<b>43</b>

Según los resultados del diagnóstico de la situación inicial, se elaboró una malla de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 (ver Figura 7), con la

finalidad de presentar visualmente el estado actual y el estado ideal del cumplimiento de la norma, donde se pueden apreciar las categorías que tienen un importante desempeño como es el contexto de la organización y a las cuales hay que atender como liderazgo, planificación, evaluación de desempeño y mejora.



**Figura 7.** Malla de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015

#### **6.4 FODA**

La UMRP determinó las cuestiones externas (oportunidades y amenazas) e internas (fortalezas y debilidades) que son pertinentes para el logro de sus objetivos, su dirección estratégica y los que afecta su capacidad para lograr los resultados previstos de su SGC. Se comenzó por identificar los cuatro elementos antes mencionados del FODA, se seleccionaron aquellos que presentaron mayor incidencia sobre los objetivos, se ordenaron y enumeraron como se muestra en el SGC.

Para realizar el análisis de la matriz FODA, se evaluó la intensidad de interacción entre los elementos externos e internos mediante una escala de ponderación, para ello se asignó un valor numérico proporcional a la intensidad de impacto en la intersección de las coordenadas que identifican cada elemento. El cuadrante de mayor puntuación define la

situación en la que se encuentra la UMRP. El cuadrante I, tiene una sumatoria de 37 lo cual es el más alto y constituye el cuadrante más ventajoso para cualquier organización, donde se recomienda utilizar sus fortalezas en el aprovechamiento de las oportunidades. En la Tabla 7 se puede apreciar la matriz FODA. (27)(28)

**Tabla 7.** Matriz FODA

		FACTORES EXTERNOS										$\Sigma$	
		Oportunidades					Amenazas						
		O1	O2	O3	O4	O5	A1	A2	A3	A4	A5		
FACTORES INTERNOS	Fortalezas	F1	3	3	1	2	3	0	0	3	0	3	<b>18</b>
		F2	3	2	0	0	3	1	0	0	2	1	<b>12</b>
		F3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>2</b>
		F4	0	3	3	0	3	3	3	0	2	2	<b>19</b>
		F5	1	2	0	2	2	0	0	0	0	3	<b>10</b>
	<b>F+O=</b>					<b>37</b>	<b>F+A=</b>					<b>24</b>	
	Debilidades	D1	3	0	0	0	2	2	3	0	2	0	<b>12</b>
		D2	3	0	0	0	1	3	0	0	2	0	<b>9</b>
		D3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	<b>7</b>
		D4	3	0	3	1	3	3	0	0	3	2	<b>18</b>
D5		3	0	1	0	1	0	0	2	0	2	<b>9</b>	
<b>D+O=</b>					<b>29</b>	<b>D+A=</b>					<b>26</b>		
<b><math>\Sigma</math></b>		<b>23</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b><math>\Sigma=116</math></b>	
<b>Escala de ponderación:</b> 0= no impacto, 1= impacto débil, 2= impacto medio, 3= impacto fuerte													

Derivado de lo anterior, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 8. Como se puede observar, se obtuvo un 32% de potencialidades, 25% de limitaciones, 22% de riesgos y 21% de desafíos. Las fortalezas y las oportunidades ayudarán a eliminar las debilidades y a disminuir las amenazas.

Según el análisis FODA, se ha determinado que las potencialidades presentan el valor más alto, siendo este un 32 %, es decir, es el cuadrante más ventajoso para la UMRP. Los riesgos y desafíos presentan porcentajes casi similares, mientras que las limitaciones tienen un porcentaje un poco más alto 25%, lo cual nos indica que se requiere minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.

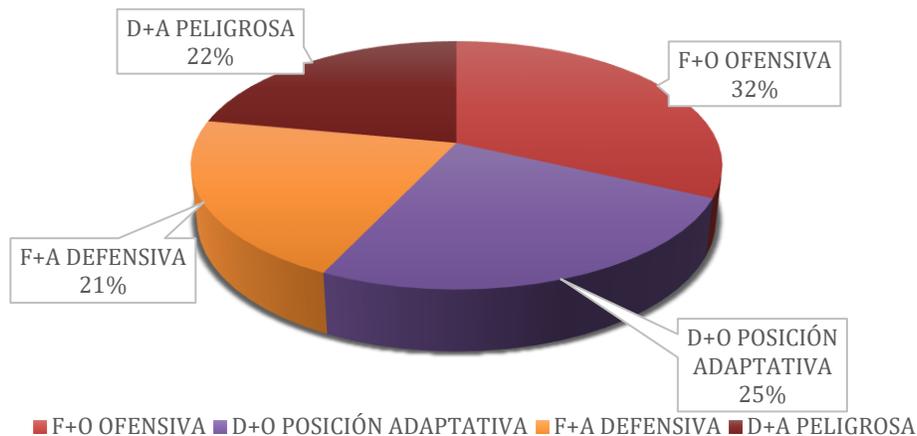
**Tabla 8.** Resultados del análisis FODA

<b>Factores Externos</b>			
<b>Factores Internos</b>	<b>Oportunidades</b>		<b>Amenazas</b>
	<b>Fortalezas</b>	Potencialidades= 32%	Desafíos= 21%
	<b>Debilidades</b>	Limitaciones= 25%	Riesgos= 22%
			$\Sigma=100\%$

Otro punto de vista es el que se presenta en la Figura 8, se observa las diferentes posiciones donde se encuentra la UMRP. Como se ha mencionado anteriormente, el cuadrante de mayor porcentaje corresponde a las F+O (fortalezas más oportunidades), lo cual posiciona a la organización en una situación orientada al éxito por lo que sugiere tener una posición ofensiva.

Un 25% se le atribuye a las D+O (debilidades más oportunidades), esto implica que la UMRP identifica las oportunidades que le ofrece el entorno, pero reconoce que sus debilidades organizacionales no permiten aprovecharlas. En esta posición la UMRP debe asumir una posición adaptativa. Las D+A (debilidades más amenazas) tiene un 22%, el cual es un porcentaje bajo en relación con la incidencia de la situación actual de la UMRP, es el cuadrante de mayor riesgo, de haber estado situada en este cuadrante, estaría en la posición peligrosa y de supervivencia ya que afecta directamente en el cumplimiento de los objetivos.

Por último, analizamos en cuadrante con menor porcentaje que es el de F+A (fortalezas más amenazas) el cual tiene un 21%, lo que significa que el objetivo principal es maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas, aquí la UMRP debe aplicar las fortalezas a discreción y oportunamente. La posición que debe asumir es defensiva.



**Figura 8.** Resultados del análisis FODA

### **6.5 Determinar los puntos críticos mediante un enfoque basado en riesgos (matriz de riesgos)**

Se elaboró una matriz de riesgos de la UMRP, enfocada en los ocho procesos que la integran. Los riesgos se plantearon analizando cada proceso para después nombrarles con números de acuerdo con el proceso que correspondían. Los riesgos se evaluaron utilizando la severidad (impacto de la falla al personal involucrado), ocurrencia (frecuencia de la falla), ambos con una escala de uno a cinco, siendo cinco el valor donde existe un daño permanente al personal involucrado y muy frecuente la incidencia del riesgo y uno el valor de menos impacto en los procesos y por último la escala de clasificación que se obtiene de multiplicar la severidad por la ocurrencia dando el valor más alto de 25 y el menor de 1. Se dividió la escala del 1 al 25 en tres partes, donde el color rojo corresponde a un riesgo alto teniendo valores de 16 a 25, amarillo corresponde a un riesgo medio con valores de 8 a 15 y verde a un riesgo bajo con valores de 1 a 7 (Ver anexo 1).

En la Figura 9 se presentan los resultados de la matriz de riesgos, se puede apreciar el total de los riesgos identificados con su clave clasificados en los diferentes cuadrantes. Las incidencias más importantes para la UMRP, con un riesgo alto (color rojo) suceden durante el acondicionamiento: falta de atención de los estudiantes así como también la falta del uso de los equipos de protección, otros riesgos que generan gran impacto suceden en el proceso de almacenamiento temporal: el incremento del tiempo de almacenamiento de los RQP por retraso de los envíos a disposición final, ya que no cuentan con las especificaciones requeridas en el proceso de recepción y por otro lado la insuficiencia de sistemas de supresión contra incendios.

En el cuadrante amarillo encontramos relevante los riesgos ocasionados en el proceso de recepción: no existe un control de RQP dentro de los laboratorios, así como también la acumulación excesiva de los mismos en el acceso principal y dentro de la UMRP por falta de espacio. En el cuadrante verde se analizó, que el mayor número de incidencias en esa escala ocurren en el proceso de clasificación y acondicionamiento: diversidad de RQP generados en el IQ, no se cuenta con un inventario actualizado de los mismos, así como también no existe un proceso y personal asignado a la limpieza. En esta escala, en el proceso de acondicionamiento encontramos que existen incidentes derivados del proceso de acondicionamiento con afectación a terceros y derrames de los residuos durante el proceso antes mencionado.

Como se puede observar encontramos el mayor número de riesgos en la escala de clasificación verde, lo cual nos indica que existen riesgos en la UMRP de menor severidad y ocurrencia que de alto riesgo.

		OCURRENCIA				
		1	2	3	4	5
SEVERIDAD	5	6.1, 6.6, 8.1		7.3, 4.3, 2.3, 2.2		2.4, 3.1, 6.2, 6.3
	4		1.5	6.7	1.1	1.6, 2.1, 7.1, 7.2
	3	8.2	4.2, 6.8, 7.4	1.4, 1.3	6.4	6.5, 5.1, 1.9
	2		1.7			
	1		5.2	1.8		1.2, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1

**Figura 9.** Matriz de riesgos de la UMRP

## 6.6 Análisis de la información con identificación e interrelación de los procesos

Derivado del análisis del cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, se observa que los puntos débiles de la UMRP son los elementos de liderazgo y compromiso, planificación, evaluación de desempeño y mejora, es por ello es necesario enfocar los esfuerzos de la UMRP hacia la implementación del SGC.

Asimismo, la UMRP se encuentra en el cuadrante de potencialidades lo cual tiene mayor forma de aprovechar sus fortalezas y oportunidades, es decir, la comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la UMRP en el logro de sus objetivos, así como resultados.

Hay que mencionar, además que para incrementar la confianza en las capacidades de la UMRP y mejorar el servicio del manejo de RQP, la gestión del riesgo con énfasis en los procesos destaca que derivado del análisis de riesgo mediante la matriz de riesgos, los puntos rojos van dirigidos a las cuestiones de desarrollo de un programa de capacitación

para los estudiantes del servicio social, estancias cortas, así como también de los usuarios incluyendo la actualización de estos temas a los investigadores.

Habiendo realizado el diagnóstico, el FODA y el enfoque a riesgos e integrado esta información se procedió a elaborar el SGC y el procedimiento del manejo de residuos peligrosos, en conformidad con la norma ISO 9001:2015 con la finalidad de garantizar la calidad del servicio proporcionado por la UMRP.

## **VII. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA UMRP**

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## ÍNDICE

<b>1. Objeto y campo de aplicación .....</b>	<b>39</b>
<b>2. Referencias normativas .....</b>	<b>39</b>
<b>3. Términos y definiciones.....</b>	<b>40</b>
<b>4. Contexto de la UMRP.....</b>	<b>40</b>
<b>4.1 Comprensión de la UMRP y de su contexto .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1.1 Generalidades .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1.2 Estructura organizacional del Instituto de Química .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.3 Usuarios de la UMRP .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.4 Instalaciones de la UMRP .....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.5 Equipos en la UMRP.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.6 Acceso a la UMRP .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.7 Revisión de los aspectos internos y externos de la UMRP.....</b>	<b>45</b>
<b>4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad.....</b>	<b>47</b>
<b>4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos.....</b>	<b>47</b>
<b>5. Liderazgo.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1 Liderazgo y compromiso.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1.1 Generalidades .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1.2 Enfoque al usuario .....</b>	<b>49</b>
<b>5.2 Política de la calidad.....</b>	<b>50</b>
<b>5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad.....</b>	<b>50</b>
<b>5.2.2 Comunicación de la política de la calidad.....</b>	<b>50</b>
<b>5.3 Roles, responsabilidades y autoridad en la UMRP .....</b>	<b>51</b>
<b>6. Planificación.....</b>	<b>51</b>

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

<b>6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades.....</b>	<b>51</b>
<b>6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos.....</b>	<b>52</b>
<b>6.3 Planificación de los cambios .....</b>	<b>52</b>
<b>7. Apoyo .....</b>	<b>53</b>
<b>7.1 Recursos.....</b>	<b>53</b>
<b>7.1.1 Generalidades .....</b>	<b>53</b>
<b>7.1.2 Personas.....</b>	<b>53</b>
<b>7.1.3 Infraestructura.....</b>	<b>53</b>
<b>7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos.....</b>	<b>54</b>
<b>7.1.5 Recursos de seguimiento y medición .....</b>	<b>54</b>
<b>7.1.6 Conocimientos de la UMRP.....</b>	<b>54</b>
<b>7.2 Competencia.....</b>	<b>55</b>
<b>7.3 Toma de conciencia.....</b>	<b>55</b>
<b>7.4 Comunicación.....</b>	<b>55</b>
<b>7.5 Información documentada.....</b>	<b>56</b>
<b>7.5.1 Generalidades .....</b>	<b>56</b>
<b>7.5.2 Creación y actualización.....</b>	<b>56</b>
<b>7.5.3 Control de la información documentada.....</b>	<b>56</b>
<b>8. Operación.....</b>	<b>57</b>
<b>8.1 Planificación y control operacional .....</b>	<b>57</b>
<b>8.2 Requisitos para el servicio de la UMRP .....</b>	<b>58</b>
<b>8.2.1 Comunicación con el usuario.....</b>	<b>58</b>
<b>8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios .....</b>	<b>58</b>
<b>8.2.3 Revisión de los requisitos para el servicio.....</b>	<b>59</b>
<b>8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios .....</b>	<b>59</b>
<b>8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios.....</b>	<b>59</b>
<b>8.4 Control de los procesos y servicio suministrados externamente .....</b>	<b>59</b>

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

<b>8.4.1 Generalidades</b> .....	59
<b>8.4.2 Tipo y alcance del control</b> .....	60
<b>8.4.3 Información para los proveedores externos</b> .....	60
<b>8.5 Producción y provisión del servicio</b> .....	61
<b>8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio.</b>	61
<b>8.5.2 Identificación y trazabilidad</b> .....	61
<b>8.5.3 Propiedad perteneciente a los usuarios y proveedores externos</b> .....	61
<b>8.5.4 Preservación</b> .....	62
<b>8.5.5 Actividades posteriores a la entrega</b> .....	62
<b>8.5.6 Control de los cambios</b> .....	62
<b>8.6 Liberación del servicio</b> .....	62
<b>8.7 Control de las salidas no conformes</b> .....	63
<b>9. Evaluación del desempeño</b> .....	64
<b>9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b> .....	64
<b>9.1.1 Generalidades</b> .....	64
<b>9.1.2 Satisfacción del usuario</b> .....	64
<b>9.1.3 Análisis y evaluación</b> .....	64
<b>9.2 Auditoría interna</b> .....	65
<b>9.3 Revisión por la dirección</b> .....	65
<b>9.3.1 Generalidades</b> .....	65
<b>9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección</b> .....	65
<b>9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección</b> .....	66
<b>10. Mejora</b> .....	67
<b>10.1 Generalidades</b> .....	67
<b>10.2 No conformidad y acción correctiva</b> .....	67
<b>10.3 Mejora continua</b> .....	68

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## 1. Objeto y campo de aplicación

La Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP) desarrolla el Sistema de Gestión de la Calidad que cumple los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015 y con los requisitos legales y reglamentarios aplicables, al demostrar su capacidad para proporcionar regularmente los servicios de acuerdo a los requisitos del usuario del Instituto de Química (IQ) y aspira aumentar la satisfacción del usuario a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora de este y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos legales del usuario, así como legales y reglamentarios que se le aplican.

## 2. Referencias normativas

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte son normas para consulta indispensable para la aplicación del SGC de la UMRP.

**ISO 9000:2015**, Sistema de gestión de la calidad – fundamentos y vocabulario. Versión en español. Traducción oficial, cuarta edición.

**ISO 9001:2015**, Sistema de gestión de la calidad- requisitos. Versión en español. Traducción oficial, quinta edición.

**Reglamento** de Seguridad e Higiene del Instituto de Química.

**Plan de Emergencia** para los Residuos Peligrosos

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

### 3. Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 9000:2015.

### 4. Contexto de la UMRP

#### 4.1 Comprensión de la UMRP y de su contexto

##### 4.1.1 Generalidades

La UMRP basándose en el análisis de las cuestiones externas e internas que le afectan y que son oportunas para su propósito, tiene establecidas las siguientes:

#### **MISIÓN**

Ser la UMRP encargada de gestionar los RQP generados en el IQ, cumpliendo con la norma ISO 9001:2015 para así buscar la máxima calidad en el servicio

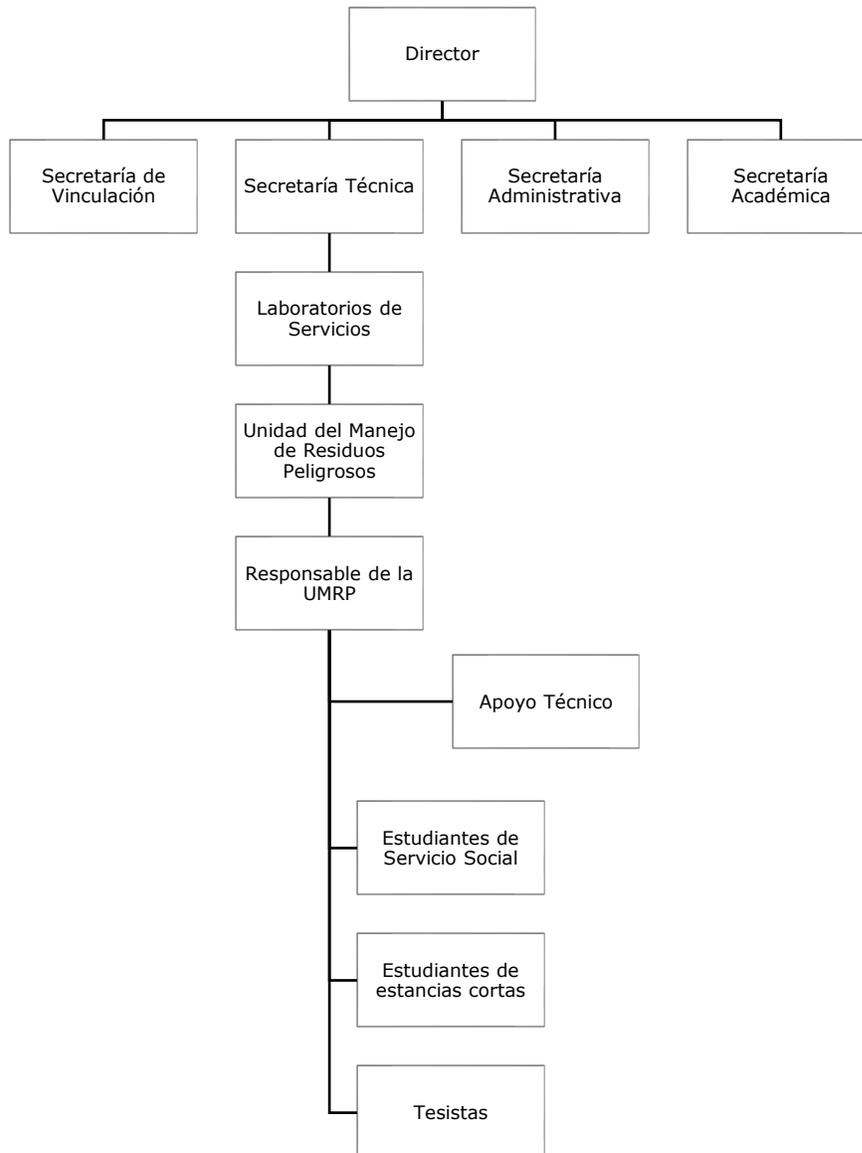
#### **VISIÓN**

Ser la Unidad que ofrezca servicio eficiente en la gestión de RQP para la satisfacción del IQ, así como también proteger el medio ambiente y con ello alcanzar el reconocimiento y certificación de acuerdo con los lineamientos de la Norma ISO 9001:2015.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

#### 4.1.2 Estructura organizacional del Instituto de Química

En la siguiente Figura I se muestra el organigrama administrativo del Instituto de Química, donde se observa la descripción de las diferentes áreas existentes que logran el funcionamiento correcto del mismo.



**Figura I (SGC).** Organigrama del área administrativa del Instituto de Química

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

Se definen a continuación las funciones y responsabilidades de cada agente implicado:

**a) Director**

Su objetivo es establecer las políticas y directrices necesarias para que la investigación especializada en química se realice conforme a los lineamientos que en la materia se establezcan y a los planes y programas de trabajos anuales aprobados por los consejos asesores y comisiones académicas respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo señalado en la Ley Orgánica, Estatuto General y al Estatuto del Personal Académico de la Universidad.

**b) Secretaría de Vinculación**

Propiciar la vinculación entre la investigación básica que se realiza en el Instituto de Química con los problemas concretos de la industria nacional y comunicar a la sociedad los resultados obtenidos de las investigaciones que realizan sus miembros y participar en la divulgación de la ciencia en general.

**c) Secretaría Administrativa**

Se encarga de administrar los recursos humanos, financieros y materiales con que cuenta el Instituto y, proporcionar adecuada y oportunamente los servicios de apoyo administrativo requeridos para el cabal cumplimiento de los objetivos, funciones y programas que ésta tiene bajo su cargo.

**d) Secretaría Técnica**

La secretaría técnica está encargada de coordinar los servicios de apoyo analítico y de cómputo, así como de supervisar el funcionamiento y la planeación de diversas secciones especializadas

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>			
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

del Instituto de Química. Están a su cargo los Laboratorios de servicios y la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos.

#### **e) Secretaría Académica**

Su responsabilidad principal es apoyar al personal académico y a la Dirección del Instituto. En particular, la Secretaría Académica se encarga de mantener información actualizada sobre la situación del personal académico, así como de apoyarlos en trámites diversos, tales como: entrega del informe anual, solicitudes de licencias y comisiones, organizar los concursos abiertos de plazas y los concursos cerrados de promoción y definitividad.

#### **4.1.3 Usuarios de la UMRP**

Los usuarios de la UMRP son los investigadores de los cinco departamentos: Departamento de Química de Biomacromoléculas, Fisicoquímica, Productos Naturales, Química Inorgánica, Química Orgánica, integrado por 34 laboratorios de investigación y 16 laboratorios de servicios analíticos, los cuales cumplen la obligación de impartir la educación superior participando como entidad académica responsable de los programas de maestría y doctorado en ciencias químicas y el programa de doctorado en ciencias biomédicas, también cuenta con tutores del posgrado en materiales y en su seno se desarrollan tesis de licenciatura, maestría y doctorado, proyectos de investigación nacional e internacional así como la formación de personal altamente especializado en química inorgánica y orgánica.

Los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo se difunden mediante tesis, artículos científicos, patentes, desarrollos tecnológicos,

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

participaciones en congresos nacionales e internacionales, cursos y conferencias, entre otros.

#### **4.1.4 Instalaciones de la UMRP**

Las instalaciones de la UMRP en donde los usuarios disponen sus residuos incluyen la sección de recepción, acondicionamiento y almacenamiento temporal, las cuales cuentan con espacio, mobiliario, servicios (una tarja, un lava ojos, una campana de extracción) e infraestructura. Se ubica en la parte trasera del IQ, entre los edificios C y D. La UMRP cuenta con un cubículo para el trabajo de gabinete del personal de la UMRP, este se encuentra ubicado en el cubículo 2A en el edificio D.

Se cuenta con servicio general de agua, ventilación natural, energía eléctrica y equipo de protección personal. Los servicios de agua y energía eléctrica dependen de la UNAM. El área se encuentra dividida por reactivos y RQP. Los reactivos se encuentran en el extremo izquierdo de la UMRP, cuenta con anaqueles metálicos para almacenar RQP y se cuenta con dos sistemas de supresión de incendios básico (extintores).

#### **4.1.5 Equipos en la UMRP**

En la UMRP existen los equipos de uso común para realizar los acondicionamientos de los RQP, los cuales son: campana, tarja, y bomba neumática para el trasvase de disolventes.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

#### 4.1.6 Acceso a la UMRP

Para que un estudiante de servicio social, práctica o tesis pueda tener acceso a la UMRP tiene que realizar el trámite correspondiente como lo establece el procedimiento de la Secretaría Académica. El responsable de la UMRP explicará y capacitará en el uso adecuado de los equipos de uso común y equipo de protección personal, así como los requerimientos para la realización de las actividades asignadas y supervisará el desempeño técnico y académico de los estudiantes durante el tiempo que dure su estancia.

#### 4.1.7 Revisión de los aspectos internos y externos de la UMRP

Se realizó un análisis FODA como se muestra en la Tabla I, para la revisión del entorno considerando los aspectos internos y externos que son pertinentes para la UMRP.

**Tabla I (SGC).** FODA de la UMRP.

<b>FODA</b>	
<b>Factores Internos</b>	<p><b>Fortalezas:</b></p> <p>F1: Capacitación constante a los alumnos por parte de los responsables</p> <p>F2: Apego a las estrategias de recepción por parte de los investigadores</p> <p>F3: Corresponsabilidad con la empresa encargada del tratamiento final de los RQP que más se generan dentro del IQ</p> <p>F4: La infraestructura con la que cuenta la UMRP permite una adecuada ventilación para el correcto acondicionamiento</p> <p>F5: La UMRP cuenta con responsables altamente especializados</p>
	<p><b>Debilidades:</b></p> <p>D1: No existe un proceso y personal asignado a la limpieza</p> <p>D2: Falta de insumos para tratar los RQP</p> <p>D3: No contar con una buena comunicación entre los investigadores y el UMRP.</p> <p>D4: Falta de espacio para la clasificación derivado del exceso de RQP</p> <p>D5: Falta de distribución de las actividades para los estudiantes y por parte de los responsables</p>

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

Continuación tabla de FODA de la UMRP.

<b>Factores externos</b>	<b>Amenazas:</b>	<b>Oportunidades:</b>
	A1: Falta de asignación de recursos para la adaptación adecuada de la UMRP.	O1: Implementación de un SGC para la UMRP
	A2: Al ser un espacio abierto está expuesto a vectores (roedores, gatos, lluvia, etc.)	O2: Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad.
	A3: Falta de difusión del programa de Servicio Social	O3: Mejorar la UMRP de las áreas donde se clasifican los RP.
	A4: Existe una sola unidad de almacenamiento y de acondicionamiento	O4: Implementar un Sistema de Gestión de Medio Ambiente
A5: Falta de personal técnico, capacitado y especializado	O5: Implementar un plan de manejo de RQP	

## 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

En la Tabla II se muestran las partes interesadas UMRP:

**Tabla II (SGC).** Partes interesadas de la UMRP

Partes interesadas	Necesidades
Dirección	Manejo de Residuos Químicos Peligrosos y capacitación a los usuarios y estudiantes del servicio social, estancias cortas y tesis, así como también informar las actividades.
Laboratorios de investigación	Manejo de Residuos Químicos Peligrosos y capacitación para la adecuada identificación, clasificación, almacenamiento temporal, envasado y etiquetado dentro del Laboratorio de Investigación.
Laboratorios de Servicios	Manejo de Residuos Químicos Peligrosos y capacitación para la adecuada identificación, clasificación, almacenamiento temporal, envasado y etiquetado dentro del Laboratorio de Servicio.
Empresa autorizada	Notificar la solicitud de recolección de residuos peligrosos y que los residuos sean entregados, etiquetados y empacados de acuerdo con los lineamientos de la empresa que establece SEMARNAT.

La UMRP debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

### 4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

La UMRP determina el alcance del SGC considerando las cuestiones externas e internas que son relevantes para el propósito de la UMRP, así como los requisitos y necesidades de las partes interesadas y el servicio que ofrece la UMRP.

El alcance del SGC comprende los procesos de recepción, identificación, clasificación de sustancias, envasado y etiquetado, acondicionamiento, almacenamiento temporal y disposición final, que ofrece la UMRP, cumpliendo con los requerimientos de los investigadores y estudiantes del IQ, así como de la normativa aplicable en materia de RQP.

### 4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

Los procesos establecidos e implementados que se mantiene y mejoran continuamente en el SGC incluidos los procesos necesarios y sus interacciones descritos:

- ✓ **PMRP-UMRP-IQ-01** Procedimiento del manejo de residuos peligrosos.

## 5. Liderazgo

### 5.1 Liderazgo y compromiso

#### 5.1.1 Generalidades

La alta dirección está conformada por el director y las secretarías quienes mantienen liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la calidad. El responsable de la UMRP:

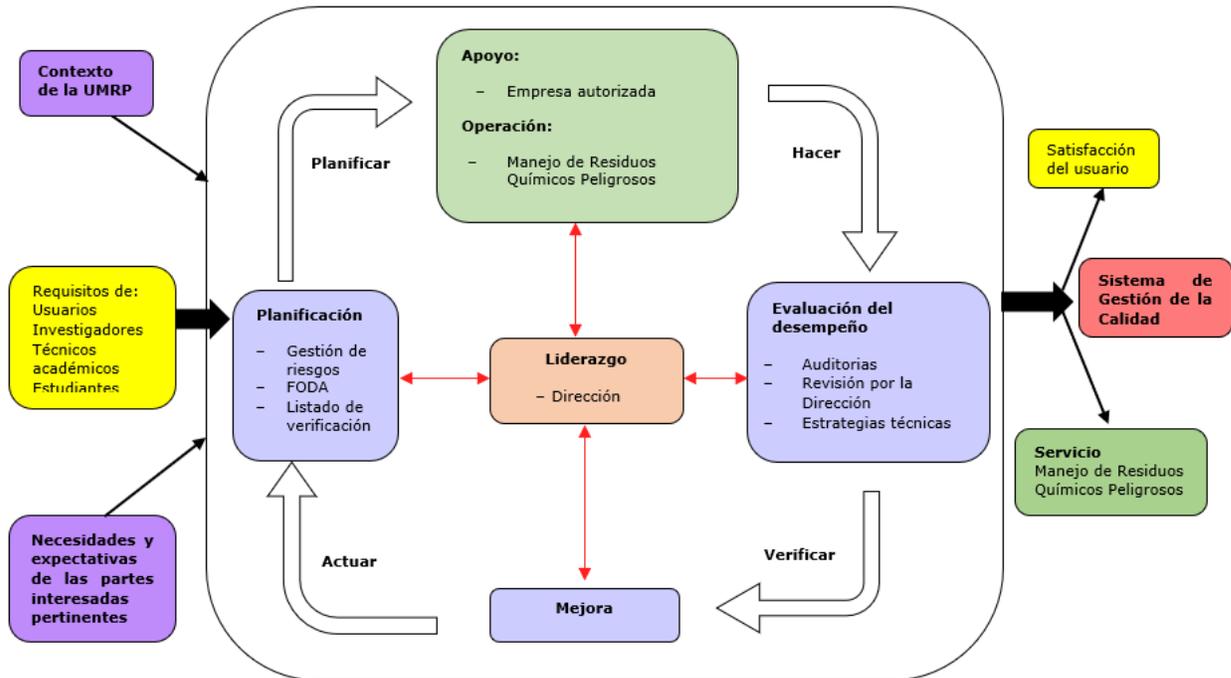
- a) asumirá la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

- b) asegurará que se establezcan la política de la calidad y los objetivos de la calidad para el sistema de gestión de la calidad, y que éstos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la UMRP;
- c) asegurará la integración de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los procesos que integran a la UMRP;
- d) promoverá el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos;
- e) asegurará que los recursos necesarios para el sistema de gestión de la calidad estén disponibles;
- f) comunicará la importancia de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad;
- g) asegurará de que el sistema de gestión de la calidad logre los resultados previstos;
- h) comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- i) promoverá la mejora;
- j) apoyará otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

En la Figura II se muestra el diagrama PHVA de la UMRP:



**Figura II (SGC).** Diagrama PHVA de la UMRP

### 5.1.2 Enfoque al usuario

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al enfoque al cliente asegurándose de que:

- a) se determinan, comprenden y cumplen regularmente los requisitos del usuario en función de los requerimientos legales y reglamentarios aplicables;
- b) se determinan y se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad del servicio y a la capacidad de aumentar la satisfacción del usuario;
- c) se mantiene el enfoque en el aumento de la satisfacción del usuario.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## 5.2 Política de la calidad

### 5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que:

- a) sea apropiada al propósito y contexto de la UMRP y apoye su dirección estratégica;
- b) proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad;
- c) incluya un compromiso de cumplir los requisitos aplicables;
- d) incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

#### **POLÍTICA DE CALIDAD**

En la UMRP se brinda el servicio de la gestión de los RQP generados en los laboratorios del Instituto de Química. Nuestro compromiso con los usuarios es clasificar y separar de forma eficaz y eficiente los RQP cumpliendo con los requisitos aplicables con el fin de conseguir la mejora continua del SGC. Es por ello que se ha decidido diseñar e implementar en la UMRP un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2015.

### 5.2.2 Comunicación de la política de la calidad

La política de la calidad de la UMRP:

- a) está disponible de manera impresa en el SGC de la UMRP y se mantendrá como información documentada;
- b) se encuentra disponible para los usuarios en el sitio web del IQ en la sección de la UMRP
- c) se difunde en las pláticas de capacitación anual del IQ.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

### 5.3 Roles, responsabilidades y autoridad en la UMRP

La alta dirección define las responsabilidades y autoridades de los roles pertinentes asignados, comunicados a la UMRP para que se entiendan en toda la UMRP.

- a) asegurarse de que el sistema de gestión de la calidad es conforme con los requisitos de esta Norma;
- b) asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas;
- c) informar, en particular, a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y sobre las oportunidades de mejora
- d) asegurarse de que se promueve el enfoque a los usuarios de la UMRP;
- e) asegurarse de que la integridad del sistema de gestión de la calidad se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el sistema de gestión de la calidad.

## 6. Planificación

### 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

El SGC de la UMRP se fundamenta en los principios de la calidad, es decir, el pensamiento basado en el riesgo con lo cual es posible identificar las oportunidades y con ello determinar las estrategias técnicas para abordarlos de tal manera que nos permita asegurar que el SGC logre los resultados previstos, así como prevenir y reducir los efectos no deseados y lograr las acciones de mejora, mediante lo cual se establece estas para abordarlos y dar seguimiento a su eficacia.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## 6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos

La UMRP ha determinado los siguientes:

### Objetivos de la calidad

- Clasificar y separar de forma eficaz y eficiente todos los RQP que ingresan a la UMRP no excediendo los tres meses de almacenamiento.
- Asegurar que todos los estudiantes que ingresan al IQ asistan a las capacitaciones del Manejo de Residuos Químicos Peligrosos anualmente.

Estos objetivos son:

- a) coherentes con la política de la calidad;
- b) medibles;
- c) toman en cuenta los requisitos aplicables;
- d) son pertinentes para la conformidad de los servicios y para el aumento de la satisfacción del usuario;
- e) se les da seguimiento a través de las estrategias técnicas.

## 6.3 Planificación de los cambios

De acuerdo con los estatutos de la UNAM el director es la persona que determina las necesidades de cambio del sistema de gestión de la calidad, estos cambios se deben llevar a cabo de manera planificada. La alta dirección a través del responsable de la UMRP considera:

- a) el propósito de los cambios y sus consecuencias potenciales;
- b) la integridad del sistema de gestión de la calidad;
- c) la disponibilidad de recursos;
- d) la asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

Todo esto para mantener el funcionamiento de la UMRP. En caso de que se determine hacer cambios en el SGC se deberán identificar los riesgos inherentes a cada situación para plantearse al director y así planificar los cambios.

## **7. Apoyo**

### **7.1 Recursos**

#### **7.1.1 Generalidades**

La UMRP gestiona, determina y proporciona los recursos necesarios para el fortalecimiento del SGC de la UMRP.

Considera capacidades

- a) las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes;
- b) qué se necesita obtener de los proveedores externos.

#### **7.1.2 Personas**

La dirección del IQ determina y proporciona las personas necesarias para la implementación eficaz del SGC, para la operación y control de sus procesos de la UMRP.

#### **7.1.3 Infraestructura**

La UMRP cuenta con las instalaciones e infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y con ello lograr la conformidad del servicio.

La infraestructura se detalla:

- a) edificios y servicios asociados;
- b) tecnologías de la información y la comunicación

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

#### **7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos**

La UMRP permite la operación de los procesos que conforman su SGC donde se han establecido el marco regulatorio para que el personal conozca la forma en que deben de realizar el procedimiento del manejo de residuos químicos peligrosos **PMRP-UMRP-IQ-01**.

- **PMRP-UMRP-IQ-01** Procedimiento del manejo de residuos químicos peligrosos.

#### **7.1.5 Recursos de seguimiento y medición**

##### **7.1.5.1 Generalidades**

El IQ determina y proporciona los recursos necesarios para asegurarse de la validez y confiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad del servicio.

- a) son apropiados para el tipo de actividades del manejo de residuos químicos peligrosos

La UMRP conserva la información documentada mediante una bitácora electrónica como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición.

#### **7.1.6 Conocimientos de la UMRP**

La UMRP determina los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad del servicio. Estos conocimientos se mantienen actualizados y ponen a disposición en la medida en que sea necesario.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

Todos los conocimientos están plasmados en el Procedimiento de la UMRP, así como los registros que se han generado. El personal de la UMRP lleva a cabo reuniones de trabajo cada viernes con la asesoría externa y adquiere los conocimientos en la práctica o mediante aprendizaje de forma autodidacta y con la asistencia a eventos académicos y cursos especializados.

## **7.2 Competencia**

La UMRP debe determinar la competencia necesaria de las personas que realizan un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del sistema de gestión de la calidad. Se asegura de que estas personas son competentes, basándose en la educación, formación o experiencia apropiadas.

## **7.3 Toma de conciencia**

El responsable de la UMRP se asegura de que las personas que realizan las actividades del manejo de RQP tomen conciencia de la política de la calidad, los objetivos de la calidad pertinentes, así como la contribución a la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidos los beneficios para la mejora.

## **7.4 Comunicación**

La forma de comunicar está en función de: qué comunicar, cuándo comunicar, a quien comunicar, cómo comunicar y quien comunica. La comunicación se realiza de forma verbal, personal, telefónica, vía correo electrónico institucional.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## **7.5 Información documentada**

### **7.5.1 Generalidades**

La información documentada corresponde al tamaño de la UMRP, su tipo de actividades de acuerdo a la complejidad de estas, así como de las investigaciones que se realizan en los diferentes laboratorios. Por lo cual la UMRP ha determinado contar con el sistema de gestión de la calidad que incluye la información documentada requerida para dar cumplimiento a esta norma internacional.

Este sistema de gestión de la calidad se encontrará disponible en formato electrónico, de uso interno de la UMRP y del responsable del sistema de gestión de la calidad del IQ.

### **7.5.2 Creación y actualización**

La información documentada de la UMRP contiene lo siguiente: título, fecha, autor, código, escrito en idioma español, en formato electrónico y disponible para su llenado por el usuario en el caso de los formatos y específicamente etiqueta y bitácora de RQP, esta información será resguardada por un año y posterior a ello pasa al archivo muerto por un año más.

### **7.5.3 Control de la información documentada**

La información documentada requerida por el sistema de gestión de la calidad y por esta Norma Internacional está controlada para asegurarse de que esté disponible y sea idónea para su uso, donde y cuando se necesite; sea legible, así como protegida contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado o pérdida de integridad.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

La información documentada externa, que la UMRP determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de la calidad, se debe identificar, controlar según sea apropiado.

La información documentada conservada como evidencia de la conformidad debe protegerse contra modificaciones no intencionadas y se resguardara en la UMRP durante un año y en archivo muerto un año.

## **8. Operación**

### **8.1 Planificación y control operacional**

La UMRP planifica, implementa y controla los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión del servicio, y para implementar las acciones determinadas en el análisis de riesgo, mediante la planificación de los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos del servicio que incluye:

- a) Programa de capacitación (externo) determinado por la secretaría académica.
- b) Programa de capacitación (interno) a los estudiantes del servicio social y estancias cortas, así como tesis de licenciatura.
- c) Solicitud de equipo de protección personal a través de la plataforma interna del IQ para la adquisición de suministros.
- d) Solicitud de insumos: contenedores, bolsas, papel, etiquetas adheribles, tiras reactivas de papel pH, espátulas, material de vidrio de laboratorio, embudos de polietileno, estantes, mangueras.
- e) Solicitud de reactivos para el acondicionamiento: óxido de calcio, hidróxido de sodio, hipoclorito al 13%, ácido clorhídrico, aceite mineral y alcohol isopropílico.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

La UMRP se asegura de que la empresa autorizada externa cumple con los requisitos que marca la entidad verificadora (SEMARNAT) de la disposición final de los RQP.

## **8.2 Requisitos para el servicio de la UMRP**

### **8.2.1 Comunicación con el usuario**

La comunicación con los usuarios debe incluir: la información relativa a la prestación del servicio, los requisitos de la UMRP, los comentarios y quejas, así como la retroalimentación de los usuarios, y establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.

### **8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios**

La UMRP determina los requisitos para el servicio del manejo de residuos químicos peligrosos que se va a ofrecer a los usuarios y debe asegurarse de que los requisitos para la prestación del servicio este definida, esto incluye los requisitos legales y reglamentario aplicable en las siguientes normas:

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
3. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005
4. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998
5. Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014
6. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993

La UMRP cumple con las declaraciones acerca del servicio que ofrece.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

### 8.2.3 Revisión de los requisitos para el servicio

La UMRP se asegura que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para el servicio que se enuncian en el procedimiento **PMRP-UMRP-IQ-01**.

La UMRP confirma los requisitos del usuario antes de la aceptación, cuando el usuario no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.

La UMRP conserva la información documentada de las bitácoras de recepción de RQP (**BMRP-UMRP-IQ-01**), los manifiestos de entrega, transporte y recepción de RQP para la disposición final.

### 8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios

La UMRP se asegura de que, cuando se cambien los requisitos para los servicios, la información documentada pertinente sea modificada, y de que los usuarios sean informados de los requisitos modificados.

### 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios

Este numeral se excluye al sistema de gestión de la calidad de la UMRP porque no se realiza el diseño y desarrollo de productos ni servicios.

### 8.4 Control de los procesos y servicio suministrados externamente

#### 8.4.1 Generalidades

La UMRP se asegura:

- a) que la empresa autorizada cumpla con los requisitos que marca la entidad reguladora siendo esta decisión de la UMRP, derivado de la revisión de sus documentos legales, infraestructura, personal

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

capacitado para la prestación del servicio de disposición final de los RQP.

b) de la disponibilidad de los insumos necesarios para el acondicionamiento, empaque y etiquetado de los RQP.

#### **8.4.2 Tipo y alcance del control**

Los insumos necesarios para el acondicionamiento, envasado y etiquetado de los RQP son adquiridos a través de la secretaría administrativa mediante el llenado del formato que se encuentra en la plataforma de adquisiciones del IQ.

Se verifica que la empresa prestadora de servicio de disposición final RQP se encuentre en el listado de las empresas autorizadas por la entidad reguladora y entregue los manifiestos de entrega, transporte y recepción de RQP.

#### **8.4.3 Información para los proveedores externos**

La UMRP se encarga de solicitar los insumos necesarios para el manejo de los RQP y de solicitar el servicio a la empresa autorizada para la disposición final de los RQP. Es de competencia de la Secretaría Administrativa comunicar a los proveedores externos sus requisitos para los servicios y productos solicitados por la UMRP.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## 8.5 Producción y provisión del servicio

### 8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio

La UMRP implementa la prestación y provisión del servicio bajo condiciones controladas, esta información se encuentra en el procedimiento para el manejo de residuos peligrosos **(PMRP-UMRP-IQ-01)**.

### 8.5.2 Identificación y trazabilidad

La bitácora de recepción de RQP **(BMRP-UMRP-IQ-01)** de los RQP generados en los laboratorios, la lista de envío a disposición final, así como los manifiestos de entrega, transporte y recepción de RQP se conservan en la UMRP.

### 8.5.3 Propiedad perteneciente a los usuarios y proveedores externos

La UMRP cuenta con datos generales de los usuarios, mismos que registrados en la bitácora de recepción de los RQP **(BMRP-UMRP-IQ-01)**.

La información proporcionada por la empresa autorizada mediante el proceso establecido por el personal de vigilancia se resguarda de manera confidencial por la Secretaría Administrativa para que en caso de que ocurriera algún accidente se notifique a los responsables.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

#### **8.5.4 Preservación**

La UMRP resguarda los manifiestos durante la prestación del servicio del manejo de RQP, por la empresa autorizada en la medida necesaria para asegurarse de la conformidad con los requisitos.

#### **8.5.5 Actividades posteriores a la entrega**

La UMRP cumple con los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con el servicio cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios, así como las consecuencias potenciales no deseadas asociadas al servicio cumpliendo con los requerimientos que marca la empresa autorizada.

#### **8.5.6 Control de los cambios**

La UMRP revisa y controla los cambios para la prestación del servicio, en la extensión necesaria para asegurarse de cumplir con la comunicación de los cambios a los usuarios.

La UMRP debe conservar información documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.

#### **8.6 Liberación del servicio**

La UMRP implementa las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos del servicio.

La liberación del servicio al usuario no debe llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el usuario.

La UMRP debe conservar la información documentada sobre la liberación del servicio. La información documentada incluye la evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

### **8.7 Control de las salidas no conformes**

La UMRP se asegura que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.

La UMRP toma las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad del servicio. Debe verificarse la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.

La UMRP trata las salidas no conformes de una o más de las siguientes maneras:

- a) corrección
- b) separación, contención, y/o solicitud de mayor información sobre el RQP entregado a la UMRP por parte de los usuarios.

La UMRP conserva la información documentada que describa la no conformidad, que describa las acciones tomadas, así como identificar a la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## **9. Evaluación del desempeño**

### **9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación**

#### **9.1.1 Generalidades**

La UMRP realiza actividades para evaluar el seguimiento los procesos, la medición y análisis para asegurar el cumplimiento de los requisitos y la eficacia del sistema de gestión de la calidad. En la evaluación y seguimiento se consideran los indicadores de capacitación cada seis meses, los indicadores del proceso de servicio cada tres meses, así como; la encuesta de satisfacción del usuario.

La UMRP conserva la información documentada apropiada como evidencia de los resultados por el tiempo estimado de un año.

#### **9.1.2 Satisfacción del usuario**

La UMRP realiza el seguimiento de las percepciones de los usuarios del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas. La UMRP determina el seguimiento de satisfacción del usuario mediante una encuesta, revisando anualmente dicha información.

#### **9.1.3 Análisis y evaluación**

La UMRP analiza y evalúa los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar la conformidad del servicio, el grado de satisfacción del usuario, el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad, si lo planificado se ha implementado de forma eficaz, la eficacia de las acciones tomadas para

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

abordar los riesgos y oportunidades, la necesidad de mejoras en el sistema de gestión de la calidad.

## 9.2 Auditoría interna

La UMRP lleva a cabo auditorías internas cada año para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la calidad es conforme con los requisitos propios de la UMRP y los requisitos de esta Norma Internacional, se implementa y mantiene eficazmente.

La UMRP planifica, establece, implementa y mantiene el programa de auditoría anual, y solicitará el apoyo al responsable del SGC del IQ, para la realización de la auditoría interna de la UMRP en el cual se incluirán las responsabilidades, la planificación y la elaboración del informe de auditoría, que deben tener en consideración la importancia de los procesos, los cambios que afecten a la UMRP y los resultados de las auditorías previas, define los criterios, los objetivos y el alcance de la auditoría.

## 9.3 Revisión por la dirección

### 9.3.1 Generalidades

La dirección revisa el sistema de gestión de la calidad de la UMRP anualmente previo a la auditoría interna, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica del IQ.

### 9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección

La revisión por la dirección se lleva a cabo, incluyendo:

- a) el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

- b) los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al sistema de gestión de la calidad;
- c) la información sobre el seguimiento y la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidas las
  - 1) la satisfacción del usuario y la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes;
  - 2) el grado en que se han logrado los objetivos de la calidad;
  - 3) el desempeño de los procesos;
  - 4) las no conformidades y acciones correctivas;
  - 5) los resultados de seguimiento y medición;
  - 6) los resultados de las auditorías;
  - 7) el desempeño de los proveedores externos;
- d) la adecuación de los recursos;
- e) la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades
- f) las oportunidades de mejora

### 9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección

Las salidas de la revisión por la dirección incluirán las decisiones y acciones relacionadas con:

- a) las oportunidades de mejora;
- b) cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la calidad;
- c) las necesidades de recursos.

La UMRP conserva la información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

## **10. Mejora**

### **10.1 Generalidades**

La UMRP determina y selecciona las estrategias técnicas e implementa acciones necesarias para cumplir los requisitos y aumentar la satisfacción del usuario, las cuales incluyen mejorar el servicio para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas futuras del usuario y de la unidad, corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados, así como mejorar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

### **10.2 No conformidad y acción correctiva**

Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la UMRP revisará la no conformidad y si aplica tomará acciones para controlarla y corregirla, hace frente a las consecuencias, evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir mediante: la revisión y el análisis de la no conformidad; la determinación de las causas de la no conformidad, la determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir, implementará cualquier acción necesaria, revisará la eficacia de cualquier acción correctiva tomada, si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación y hacer cambios al sistema de gestión de la calidad si lo requiere.

La UMRP conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente los resultados de cualquier acción correctiva.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
	Código:	SGC-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2019	Página:		

### 10.3 Mejora continua

La UMRP mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

La UMRP considera los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.

#### Referencias:

- Documento interno **PMRP-UMRP-IQ-01**

#### Control de cambios

Fecha de emisión	Versión	Descripción del cambio	Sección

## **VIII. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS DE LA UMRP**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**



**Instituto de Química**

**UNIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS  
(UMRP)**

**PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE  
RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS DE  
LA UMRP**

**PMRP-UMRP-IQ-01**

**Sistema de Gestión de la  
Calidad**

**Tabla de autorización**

<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>	<b>Firma/Elaboró</b>
Isabel Santiago González	Estudiante	
Maricruz López López	Responsable de la UMRP	
	Responsable del Sistema de Gestión de la Calidad	<b>Firma/Reviso</b>
	Secretario Técnico	<b>Firma/Aprobó</b>

**Fecha de emisión**

--

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

## ÍNDICE

<b>I. Objetivo</b>	<b>72</b>
<b>II. Alcance</b>	<b>72</b>
<b>III. Términos, definiciones y abreviaturas</b>	<b>72</b>
<b>3.1 Términos y definiciones</b>	<b>72</b>
<b>3.2 Abreviaturas</b>	<b>72</b>
<b>IV. Responsabilidades</b>	<b>73</b>
<b>V. Descripción de actividades</b>	<b>74</b>
<b>5.1 Proceso de Recepción</b>	<b>75</b>
<b>5.2 Identificación de los RQP</b>	<b>76</b>
<b>5.3 Clasificación</b>	<b>76</b>
<b>5.4 Envasado</b>	<b>79</b>
<b>5.5 Etiquetado</b>	<b>80</b>
<b>5.6 Acondicionamiento</b>	<b>82</b>
<b>5.7 Almacenamiento temporal</b>	<b>82</b>
<b>5.8 Transporte para disposición final</b>	<b>83</b>
<b>VI. Registros</b>	<b>83</b>
<b>VII. Documentos de referencia</b>	<b>83</b>
<b>VIII. Control de cambios</b>	<b>83</b>

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

## I. Objetivo

Gestionar los Residuos Químicos Peligrosos (RQP) generados por los laboratorios del Instituto de Química, mediante la implementación de políticas encaminadas al desarrollo sustentable para la concientización ambiental de estudiantes e investigadores dentro de sus actividades de investigación y servicio.

## II. Alcance

Desde la recepción de los Residuos Químicos Peligrosos en la UMRP hasta el transporte para la disposición final de los mismos.

## III. Términos, definiciones y abreviaturas

### 3.1 Términos y definiciones

Para fines de la interpretación de los términos empleados en el presente procedimiento, son aplicables los términos y definiciones de la NORMA ISO 9000:2015.

### 3.2 Abreviaturas

<b>RQP</b>	Residuos Químicos Peligrosos
<b>UMRP</b>	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos
<b>IQ</b>	Instituto de Química
<b>CRETIB</b>	Corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

#### **IV. Responsabilidades**

El responsable de la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP) tiene las funciones de:

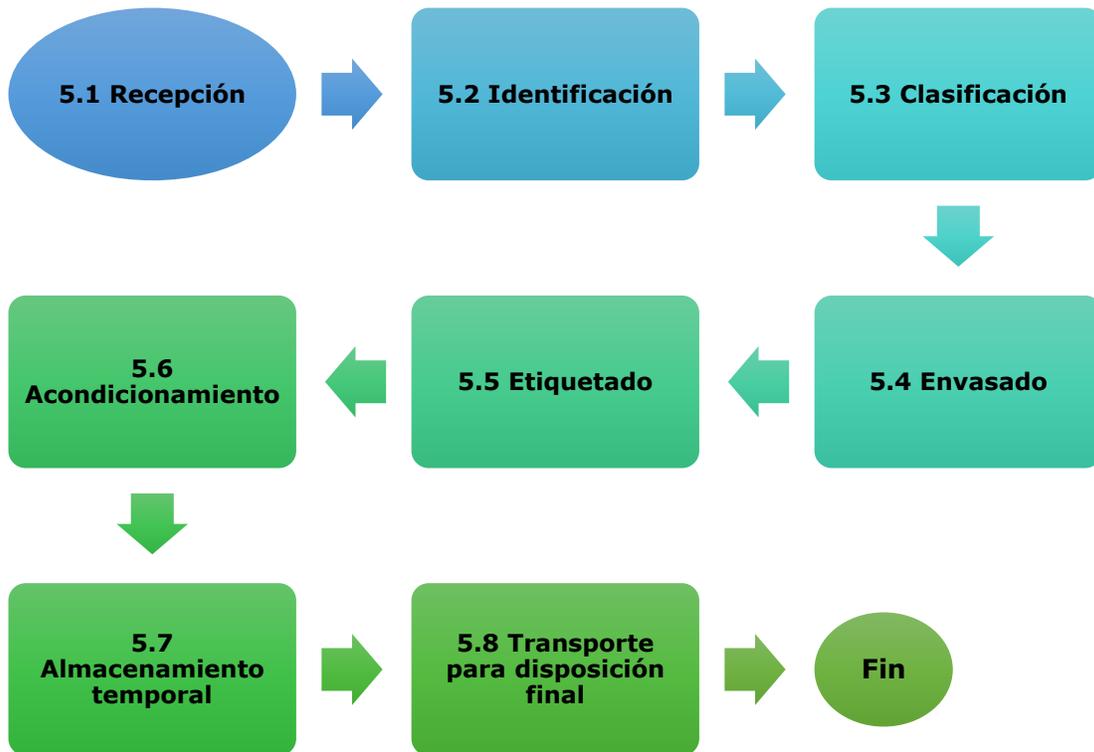
- a) Capacitar y asesorar a los estudiantes del Servicio Social y Estancias Cortas que apoyan la UMRP.
- b) Solicitar a los usuarios que se llene la bitácora electrónica para el control de los Residuos Químicos Peligrosos.
- c) Llamar a la empresa autorizada que se encarga de la disposición final de los RQP.
- d) Separar y clasificar los RQP de manera adecuada considerando siempre sus características fisicoquímicas.
- e) Resolver posibles problemáticas con los RQP debido a su incorrecto empaque, contenedor inapropiado, mal etiquetado, o almacenamiento por incompatibilidad o por un tiempo prolongado.
- f) Solicitar a la administración del Instituto de Química (IQ) contenedores dependiendo la demanda de RQP.
- g) Solicitar a la administración equipo de protección personal para los estudiantes del servicio social y estancias cortas.
- h) Solicitar material para el acondicionamiento de los RQP.
- i) Capacitar a los usuarios para el adecuado traslado de los residuos peligrosos de los laboratorios hacía la UMRP.
- j) Identificar las sustancias que no tienen nombre mediante pruebas fisicoquímicas.
- k) Etiquetar y empacar los RQP.
- l) Organizar el área de acuerdo a la demanda de RQP recibidos en los días de recolección.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos				
	<b>PROCEDIMIENTO</b>				
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:		01
Fecha de emisión:	2019	Página:			

- m) Mantener la UMRP en orden en cada uno de los procesos que la integran.
- n) Almacenar los RQP en zonas establecidas, por un periodo máximo de tres meses.
- o) Determinar la disposición final de los RQP una vez realizado el acondicionamiento.

## V. Descripción de actividades

Se muestran en la Figura III los procesos de la UMRP:



**Figura III (PMRP).** Diagrama de los procesos de la UMRP.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

## 5.1 Proceso de Recepción

Es el proceso mediante el cual se reciben los diferentes RQP generados en el Instituto de Química, en los horarios ya establecidos. Se implementó el uso de una bitácora vía electrónica, donde los usuarios (investigadores y estudiantes del IQ) realizan un pre-registro con anticipación de los diferentes RQP que entregarán los días de recepción a la UMRP, para que así la responsable evalúe la situación en la que se encuentra la UMRP.

Se implementó el uso de fichas de seguridad para materiales peligrosos los cuales se dan a conocer a los estudiantes de servicio social, estancias cortas, al técnico de apoyo y a los investigadores.

Estas fichas de seguridad se encuentran disponibles en los laboratorios y son obligación del investigador mantenerlas actualizadas de acuerdo con la norma NOM-018-STPS-2015, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en el centro de trabajo.

La UMRP solo recibirá los RQP generados derivadas de las investigaciones desarrolladas en el IQ, cualquier disposición tendrá que ser autorizada por la secretaría técnica.

La UMRP solo recibirá aquellos RQP que se encuentren en contenedores adecuados de acuerdo con el tipo de residuo y que no presenten roturas, enmendaduras y fugas, si llegara a ser el caso se le notificará al usuario para su adecuación.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

## 5.2 Identificación de los RQP

En esta etapa del proceso, los RQP que están etiquetados como desconocidos se les toma una muestra, a la cual se le realizan pruebas fisicoquímicas (pH, combustión, reactividad en agua), lo que permitirá clasificarlos. Es responsabilidad del usuario la correcta identificación desde su generación de los RQP que serán transportados a la UMRP.

## 5.3 Clasificación

Para llevar a cabo el proceso de clasificación de manera adecuada, se debe considerar las propiedades fisicoquímicas de los mismos, las reacciones de incompatibilidad en caso de mezcla para su disposición final. Lo antes mencionado con el fin de evitar accidentes al momento de su separación.

Los RQP con características CRETIB (corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológico infecciosos) se clasifican y separan en la UMRP de la siguiente manera (23):

- a) Disolventes halogenados:** Son líquidos orgánicos, muy tóxicos, irritantes y, en algunos casos, cancerígenos. En esta categoría también se incluyen las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados siempre que el contenido de halogenados en la mezcla sea superior al 2%.
- b) Disolventes no halogenados:** Son líquidos orgánicos inflamables y tóxicos que contienen menos de un 2% en disolventes halogenados. Dentro de esta categoría se incluyen las mezclas de disolventes

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

inmiscibles entre sí y que son inevitables de encontrar y que dificultan el acondicionamiento posterior.

**c) Disoluciones acuosas:** son soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos. Esta categoría es muy amplia por lo que se divide en dos subdivisiones para su adecuada compatibilidad y para posteriormente tener un tratamiento adecuado:

✓ **Disoluciones acuosas inorgánicas:**

- i. Disoluciones acuosas básicas.
- ii. Disoluciones acuosas de cationes metálicos.
- iii. Disoluciones acuosas de cromo hexavalente (VI)

✓ **Disoluciones acuosas inorgánicas o de alta demanda química de oxígeno:**

- i. Disoluciones acuosas de colorantes
- ii. Disoluciones de fijadores orgánicos
- iii. Mezcla de agua-disolvente

**d) Ácidos:** En esta categoría se incluyen todos los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas con más del 10% en volumen ( $\text{pH} < 2$ ). Se debe tomar en cuenta que las mezclas de algunos ácidos, en función de la composición y la concentración, producen reacción química peligrosa con desprendimiento de vapores tóxicos e incremento de temperatura.

**e) Aceites:** Son aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento; de baños térmicos, calefactores, etcétera.

**f) Sólidos:** Se trata de productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica o contaminados con productos químicos orgánicos. Y se divide en los siguientes grupos:

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

- i. **Sólidos orgánicos:** Productos químicos de naturaleza o contaminados con productos químicos orgánicos.
  - ii. **Sólidos inorgánicos:** Productos químicos de naturaleza inorgánica
  - iii. **Material desechable contaminado:** todo material contaminado con diversos productos químicos como son: guantes, mangueras, pipetas de plástico, papel absorbente, papel filtro, contenedores o envases de sustancias químicas.
- g) Productos especiales:** Son los productos químicos sólidos o líquidos que por su elevada toxicidad o peligrosidad no pueden ser incluidos en ninguna de las otras categorías, así como los reactivos puros obsoletos o caducos. Bajo ningún concepto estos productos deben mezclarse entre sí o con otros residuos de los otros grupos. Siempre que sea posible estos productos se mantendrán en su envase original limitados en cantidades iguales o inferiores a un litro. Dentro de esta categoría se encuentran:
- i. **Comburentes:** Peróxidos.
  - ii. **Compuestos pirofóricos:** metil litio, butil litio, ácido pícrico.
  - iii. **Compuestos muy reactivos:** ácidos fumantes, metales alcalinos, hidruros, compuestos peroxidables, restos de reacción, compuestos polimerizables.
- h) Vidrio contaminado:** es el material de vidrio contaminado con restos de productos químicos en las que incluye botellas de vidrio cerradas y con restos de productos químicos. A este grupo no corresponden las pipetas de vidrio ni otro material punzante, ni materiales de vidrio limpio o no contaminado con productos químicos.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

**i) Biológico infecciosos:** son los productos asimilables a residuos de origen sanitario e incluyen:

- i. Los cultivos microbiológicos.
- ii. Los residuos de animales infecciosos, residuos anatómicos, sangre y hemoderivados en forma líquida.
- iii. Agujas, hojas de bisturí y material punzante y/o cortante.

## 5.4 Envasado

Para el envasado y la correspondiente separación de los residuos peligrosos, se emplearán distintos tipos de recipientes dependiendo el tipo de residuo, de la cantidad producida y de la capacidad de almacenaje existente. En algunos casos los contenedores originales de materiales peligrosos pueden ser utilizados para recolectar el mismo tipo de material residual. Se mencionan en la Tabla III algunos ejemplos de contenedores y el tipo de RQP:

**Tabla III (PMRP).** Contenedores para los RQP.

<b>Residuos Químicos Peligrosos</b>	<b>Contenedor</b>
Mezclas de disolventes (halogenados y no halogenados)	Tambor cerrado de dos bocas metálico de 200 litros
Mezclas de disoluciones acuosas	Tambor de polietileno cerrado de dos bocas de 200 litros
Basura industrial (vidrio, metal, plástico)	Tambor abierto con tapa y cinto metálico de 200 litros
Sólidos contaminados (Silica gel, Tonsil, Celita)	Tambor abierto con tapa y cinto metálico de 200 litros
Sólidos orgánicos	Tambor abierto con tapa y cinto de polietileno de 80 litros
Sólidos inorgánicos	Tambor abierto con tapa y cinto de polietileno de 75 o 80 litros
Metales pesados (compuestos con metales pesados, óxido de calcio con metales en solución)	Tambor abierto con tapa y cinto de polietileno de 75 o 80 litros
Soluciones corrosivas	Botella de vidrio de 20 litros

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

Adicionalmente existen contenedores de vidrio con una recubierta plástica que permite que al caer y romperse la sustancia contenida no se disperse, reteniendo el líquido por algunos minutos, dando tiempo para buscar el equipo de protección e instrumentos para la contención definitiva del residuo.

Los contenedores de RQP no deben manejarse o almacenarse de forma que se puedan derramar o romper, para eso existen ciertas recomendaciones para un manejo adecuado, como son:

- No llenar un contenedor a más del 80% de su capacidad. Esto permitirá la expansión en caso de un aumento en la temperatura o un congelamiento de materiales acuosos.
- Proteger el contenedor del congelamiento y/o calentamiento extremo.
- Mantener los materiales inflamables alejados de fuentes de ignición.
- Todos los residuos que sean trasladados fuera del almacén o laboratorio y de la dependencia deberán estar debidamente etiquetados.
- Los residuos deberán envasarse de acuerdo con las características del residuo y colocarse en recipientes que resistan la corrosión.

## 5.5 Etiquetado

Todo envase de residuos químicos peligrosos debe estar etiquetado de acuerdo con la etiqueta ya implementada por la UMRP, mencionando tanto el contenido como el generador de este. Los envases y contenedores estarán convenientemente etiquetados con el nombre del o de los residuos que contiene (indicando composición en caso de mezcla), departamento, laboratorio o edificio, material y volumen del envase que los contiene.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

La función del etiquetado es permitir una rápida identificación y clasificación del residuo, así como informar del riesgo asociado al mismo, tanto al usuario como al gestor.

Se enfatiza que todos los residuos deben etiquetarse desde su generación, ya que al momento de hacerlo se evitan residuos de procedencia desconocida y facilitan su clasificación para el acondicionamiento o disposición final. El formato de la etiqueta empleada por la UMRP es de tamaño carta y con el formato que se muestra en la Figura IV:

<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>																
<b>INSTITUTO DE QUÍMICA</b>																
LA LEY GENERAL PROHIBE SU DISPOSICIÓN EN SITIOS NO AUTORIZADOS																
FECHA DE ENTREGA _____																
DEPARTAMENTO: _____																
LABORATORIO: _____																
EXTENSIÓN: _____																
INVESTIGADOR: _____																
ESTUDIANTE(S): _____																
Nombre del residuo (especifique las sustancias que contiene. No use abreviaturas, ni formulas químicas o claves) <input style="width: 400px; height: 20px;" type="text"/>																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td> </td><td>CORROSIVO</td></tr> <tr><td> </td><td>REACTIVO</td></tr> <tr><td> </td><td>EXPLOSIVO</td></tr> <tr><td> </td><td>TÓXICO</td></tr> <tr><td> </td><td>INFLAMABLE</td></tr> <tr><td> </td><td>BIOLÓGICO</td></tr> <tr><td> </td><td>INFECCIOSO</td></tr> </table>				CORROSIVO		REACTIVO		EXPLOSIVO		TÓXICO		INFLAMABLE		BIOLÓGICO		INFECCIOSO
	CORROSIVO															
	REACTIVO															
	EXPLOSIVO															
	TÓXICO															
	INFLAMABLE															
	BIOLÓGICO															
	INFECCIOSO															
<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Fecha de revisión:</b>														
Isabel Santiago González	Maricruz López López	2019 05 14														
<b>EMRP-UMRP-IQ-01</b>																

**Figura IV (PMRP).** Formato de la etiqueta de la UMRP.

El envase contará con una etiqueta de identificación del residuo y el generador, está escrita en idioma español con letra legible y de tamaño apropiado. Todas las etiquetas deben ser resistentes a la intemperie y estar endosadas al envase

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos				
	<b>PROCEDIMIENTO</b>				
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:		01
Fecha de emisión:	2019	Página:			

en un lugar visible, sobre un color contraste. El contenedor deberá ser etiquetado una vez designado para su uso dentro de la UMRP.

## 5.6 Acondicionamiento

Se define el acondicionamiento como un proceso de transformación cuyo objetivo es el de reducir el volumen y disminuir la peligrosidad de los residuos peligrosos. (23)

No existe un método general para el acondicionamiento de un residuo, es decir, cada residuo es diferente y el método a utilizar depende de muchos factores, tales como si el residuo es líquido o sólido, en qué concentración se encuentra cada componente, si es un residuo con varias fases, etc., y con base en estos aspectos se diseña un proceso de acondicionamiento en el cual se combinan los métodos químicos, físicos y/o térmicos para llegar a la disminución de éste o enviarlo a disposición final. (23)

## 5.7 Almacenamiento temporal

El almacenamiento de residuos consiste en la localización temporal de los mismos en un depósito especialmente acondicionado, a la espera de acondicionamiento o transporte a disposición final. La UMRP está dentro del predio donde se generan los residuos, los requerimientos de diseño y operación son similares y estarán condicionados por los tipos de residuos manejados.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	<b>PROCEDIMIENTO</b>			
	Código:	PMRP-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2019	Página:		

La zona de almacenamiento temporal de RQP tiene un tamaño y características acordes con el volumen de residuos generados en el IQ. El tiempo de almacenamiento debe ser lo más breve posible, los tiempos pueden variar entre uno a tres meses.

### 5.8 Transporte para disposición final

El transporte para la disposición final consiste en que el responsable de la UMRP se encarga de señalarle al personal operativo de la empresa autorizada la ubicación de los RQP, para que este realice el transporte al camión que envía la empresa de acuerdo con los lineamientos que le solicita la empresa.

La empresa autorizada demostrará que el personal operativo está capacitado y presente bitácoras de supervisión del proceso.

### VI. Registros

- Etiqueta
- Bitácora digital
- Manifiesto
- Solicitud

### VII. Documentos de referencia

- Plan de Manejo de Residuos Peligrosos
- Reglamento Interno del Instituto de Química

### VIII. Control de cambios

Fecha de emisión	Versión	Descripción del cambio	Sección

## **IX. ESTRATEGIAS TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LA UNIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL INSTITUTO DE QUÍMICA**

Es importante destacar que los riesgos enunciados en la matriz de riesgos dieron soporte a la gestión del riesgo, es por ello que se buscó una herramienta para fomentar las estrategias para el control de la desviación de los objetivos dando como resultado las siguientes estrategias. En las estrategias se tuvo en cuenta los puntos críticos encontrados con el fin de controlar los riesgos asociados de los cuales el 24% fueron de alto riesgo (rojo), el 33% de riesgo medio (amarillo) y el 43% de riesgo bajo (verde). Cabe resaltar que se incluyeron estrategias técnicas para atender los riesgos encontrados y para complementar la implementación de acciones de mejora.

---

### **Estrategia 1.1**

Implementar un indicador de capacitación para verificar que los estudiantes asistan a la capacitación y los investigadores estén informados.

<b>Indicador de capacitación</b>	<b>2019</b>	<b>%</b>	<b>Valor de referencia</b>
No. de personal y alumnos capacitados en el año / Total de personal y alumnos programados a capacitar durante el año x 100			<b>90%</b>
<b>Indicador de eventos</b>	<b>2019</b>	<b>%</b>	<b>Valor de referencia</b>
No. de eventos realizados durante el año / Total de eventos programados durante el año x 100			<b>90%</b>

---

### **Estrategia 1.2**

La responsable de la UMRP deberá presentar la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos a la Secretaría Técnica para el visto bueno y posteriormente al director del IQ para después darle seguimiento para la autorización e implementación.

---

### **Estrategia 1.3**

Realizar un control de inventarios. Mantener los anaqueles identificados y mediante un programa de recepción disposición, clasificación de

---

---

acuerdo con la incompatibilidad como lo marca la NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

---

#### **Estrategia 1.4**

---

1. Conocimiento y difusión del PMRP-UMRP-IQ-01 a los usuarios específicamente el apartado 5.4 envasado.
2. Muestreo de la cantidad de contenedores inadecuados durante un trimestre.

<b>Indicador de contenedores inadecuados</b>	<b>2019</b>	<b>%</b>	<b>Valor de referencia</b>
No. de contenedores inadecuados / tres meses x 100			<b>10</b>

3. Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos.
- 

#### **Estrategia 1.5**

---

1. Conocimiento y difusión del plan de emergencias a los usuarios.
2. Muestreo de la cantidad de las fugas durante un trimestre.

<b>Indicador de fugas</b>	<b>2019</b>	<b>%</b>
No. de fugas atendidas / tres meses x 100		<b>10</b>

3. Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos
- 

#### **Estrategia 1.6**

---

1. Conocimiento y difusión del PMRP-UMRP-IQ-01 a los usuarios.
  2. Las fichas de seguridad de residuos peligrosos deberán ser consultadas por los estudiantes del servicio social, estancias cortas y al técnico de apoyo mencionado en el apartado 5.1 Recepción.
  3. Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos.
- 

#### **Estrategia 1.7**

---

1. Conocimiento y difusión del plan de emergencias a los estudiantes del servicio social y estancias cortas.
  2. Las fichas de seguridad de residuos peligrosos deberán ser consultadas por los estudiantes del servicio social, estancias cortas y al técnico de apoyo específicamente en el apartado 5.1 Recepción.
-

- 
3. Muestreo de la cantidad de derrames en la recepción de RQP durante un trimestre y vinculación con la Jefatura de Seguridad e Higiene.

<b>Indicador de derrames</b>	<b>2019</b>	<b>%</b>
No. de derrames en la recepción / tres meses x 100		1

---

### **Estrategia 1.8**

Implementar un control de horarios donde se asigne el rol de los estudiantes del servicio social y estancias cortas (mínimo dos personas por día) y colocarlo en un lugar visible para conocimiento de los mismos.

---

### **Estrategia 1.9**

1. Conocimiento y difusión del Plan de manejo de residuos peligrosos del IQ a los estudiantes del servicio social y estancias cortas.
2. Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos.

---

### **Estrategia 2.1**

1. Las fichas de seguridad de residuos peligrosos deberán ser consultadas por los usuarios específicamente en el apartado 5.1 Recepción.
2. Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos.

---

### **Estrategia 2.2**

1. Las fichas de seguridad de residuos peligrosos deberán ser consultadas por los usuarios específicamente en el apartado 5.1 Recepción.
2. La etiqueta deberá seguir los requisitos que se mencionan en el apartado 5.5 Etiquetado del PMRP-UMRP-IQ-01.
3. Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos.

---

### **Estrategia 2.3**

1. Incluir en el programa de capacitación el correcto uso del equipo de protección personal, teórico, práctico y generar la evidencia documentada de la asistencia a esta capacitación.
2. Implementar un control del rol donde se asigne la tarea a un estudiante del servicio social que verifique que todos los compañeros usen el Equipo de Protección Personal en todo momento una vez ingresando a la UMRP

---

### **Estrategia 2.4**

Incluir en el programa de capacitación las actividades teórico practicas enfocadas a la generación de competencias y derivado de ello generar

---

la evidencia documentada de la asistencia a esta capacitación. Debe ser con carácter obligatorio una vez siendo aceptado en el programa de servicio social, estancias cortas y tesis.

---

### **Estrategia 3.1**

---

1. Realizar un control de inventarios (ver estrategia 1.8).
  2. Mantener los anaqueles identificados y mediante un programa de recepción, disposición (se sugiere de acuerdo a los lineamientos de la NOM-018-STPS-2015 o bien de acuerdo a las especificaciones de la UMRP).
  3. Programar la recepción de RQP con el apoyo de la bitácora electrónica la cual se realizará la difusión vía correo electrónico a los usuarios.
- 

### **Estrategia 3.2**

---

Conocimiento y difusión del Plan de manejo de residuos peligrosos del IQ a los usuarios (ver estrategia 2.1).

---

### **Estrategia 3.3**

---

Clasificación e identificación de los RQP de acuerdo a indicado en la estrategia 3.1.

---

### **Estrategia 3.4**

---

Implementar la programación del auxiliar de laboratorio cada semana.

---

### **Estrategia 3.5**

---

1. Mantener los anaqueles identificados siguiendo los lineamientos de la NOM-018-STPS-2015.
  2. Las fichas de seguridad de reactivos deberán ser consultadas por los estudiantes del servicio social, estancias cortas y al técnico de apoyo específicamente en el apartado 5.1 Recepción y deberán estar disponibles para consulta de manera impresa.
  3. Realizar un inventario de reactivos con apoyo de la bitácora electrónica donde se incluyan los lineamientos de la NOM-018-STPS-2015.
- 

### **Estrategia 4.1**

---

Programar las solicitudes de insumos a la secretaría técnica de acuerdo a los históricos de años anteriores.

---

### **Estrategia 4.2**

---

Dar seguimiento a la solicitud de la instalación de las bombas para trasvasar los disolventes y gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de estas.

---

### **Estrategia 4.3**

---

Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y videos educativos (ver estrategia 1.4).

---

---

**Estrategia 5.1**

---

El contenedor deberá ser etiquetado una vez designado para su uso dentro de la UMRP (ver apartado 5.5 Etiquetado del PMRP-UMRP-IQ-01).

---

**Estrategia 5.2**

---

Programar las solicitudes de insumos a la secretaría técnica de acuerdo a los históricos de años anteriores.

---

**Estrategia 6.1**

---

Implementar un control del rol donde se asigne la tarea a un estudiante del servicio social que verifique que estén conectados los contenedores de disolventes a tierra una vez ingresando a la UMRP.

---

**Estrategia 6.2**

---

Enfatizar en el programa de capacitación que el riesgo de las actividades dentro de la UMRP es alto, por lo cual requiere toda su atención tanto para los estudiantes del servicio social, estancias cortas y del técnico de apoyo.

---

**Estrategia 6.3**

---

Incluir en el programa de capacitación que todos los estudiantes del servicio social y estancias cortas, así como el apoyo técnico, el uso de equipo de protección personal específicamente el equipo de respiración autónoma.

---

**Estrategia 6.4**

---

Realizar una evaluación técnica mediante las características fisicoquímicas de los RQP antes de su acondicionamiento para evitar un tratamiento adicional que genere RQP con características más difíciles de tratar y en mayor volumen, con fundamento en normativa y reportes técnicos.

---

**Estrategia 6.5**

---

Los RQP que requieran un tratamiento especial deberán ser adecuados por el generador desde su generación y posteriormente notificar a la UMRP (ver el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos del IQ).

---

**Estrategia 6.6**

---

1. Incluir en el programa de capacitación el correcto uso del equipo de protección personal teórico práctico y generar la evidencia documentada de la asistencia a esta capacitación.
  2. Implementar un control del rol donde se asigne la tarea a un estudiante del servicio social que verifique que todos los compañeros que trabajen en parejas y así como también el uso del Equipo de Protección Personal en todo momento una vez ingresando a la UMRP.
- 

**Estrategia 6.7**

---

Resaltar en el programa de capacitación la importancia de la identificación desde la generación de los RQP.

---

---

**Estrategia 6.8**

---

1. Apegarse al Plan de Emergencia para los RQP descrito en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
  2. Verificar el equipo para atención de derrames mediante una lista de verificación y notificar al jefe de seguridad del IQ el faltante de alguno de los equipos y materiales.
- 

**Estrategia 7.1**

---

Desarrollo de un programa de capacitación y actualización utilizando las tecnologías de la información como página web y, videos educativos dirigido a los usuarios.

---

**Estrategia 7.2**

---

1. Solicitar a la Jefatura de seguridad del IQ la distancia máxima de extintor de acuerdo al tipo de riesgo de incendio y la cantidad de equipo de supresión de incendios.
  2. Solicitar a la Jefatura de seguridad del IQ el programa anual de revisión y prueba a los equipos contra incendios
  3. Estudiar la factibilidad técnica de sistemas de detección.
- 

**Estrategia 7.3**

---

Programar la recepción de RQP con el apoyo de la bitácora electrónica la cual se realizará la difusión vía correo electrónico a los usuarios.

---

**Estrategia 7.4**

---

Verificar el apartado 5.1 del PMRP-UMRP-IQ-01.

---

**Estrategia 8.1**

---

Solicitar a la empresa autorizada que el personal operativo esté capacitado y presente bitácoras de supervisión del proceso (ver apartado 5.7 Transporte para disposición final del PMRP-UMRP-IQ-01).

---

**Estrategia 8.2**

---

1. Solicitar a la empresa autorizada que el personal operativo esté capacitado
  2. Solicitar a la empresa autorizada su procedimiento de atención de derrames.
-

## **X. CONCLUSIONES**

El SGC para la UMRP del IQ se diseñó bajo el esquema de un modelo basado en procesos, que consistió en alinear las actividades de manera que todas estén orientadas a la satisfacción del usuario. Una vez implementado el SGC se debe dar cumplimiento al programa de auditoría interna, así como, el seguimiento de acciones correctivas y las estrategias técnicas que resulten de este proceso y deberán ser revisadas por la dirección y con ello dar continuidad al ciclo PHVA.

La sensibilización, la capacitación, el compromiso de la UMRP y su SGC serán la clave para lograr una exitosa implementación, mantenimiento y aprovechar al máximo el modelo que la ISO 9001:2015 propone.

Tras realizar la investigación previa de acuerdo con la normativa y legislación en materia de residuos peligrosos, así como de los SGC, se desarrollo el procedimiento de la UMRP, este documento funge como guía para comenzar a tener el control y dirigir las actividades que se llevan a cabo dentro de la unidad.

Por otro lado, la lista de verificación de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 permitió conocer la situación actual de la UMRP, proseguimos nuestro análisis, mediante las herramientas de calidad (FODA y matriz de riesgos) de las principales causas/riesgos que repercuten en los procesos de la UMRP.

En cuanto a las estrategias técnicas, permiten mediante un monitoreo asegurar la constante revisión sobre la gestión de riesgos para dar cumplimiento a los procesos de mitigación definidos. También permite agregar al análisis, riesgos nuevos que puedan aparecer luego de la

definición de los planes teniendo en cuenta posibles cambios internos y externos.

Hay que mencionar, además que una de las tareas claves de la dirección de una organización es la gestión de riesgos, haciendo referencia a todas aquellas acciones que buscan proteger y crear valor dentro de la UMRP para alcanzar los objetivos propuestos y mejorar su competitividad.

## **XI. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se aconseja fortalecer el análisis del contexto, con un trabajo de identificación de las partes interesadas, esto es hacerlas parte de todas las etapas de PHVA y con ello realizar una gran contribución al éxito del diseño e implementación del SGC.
- ✓ Adicionalmente es necesario crear un plan de acción de control de riesgo que permita dar cumplimiento a los objetivos establecidos en el SGC, se recomienda incluir en el plan anual de capacitación los requisitos de la ISO 9001:2015 y los aspectos relacionados con el SGC de la UMRP.
- ✓ Gestionar el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos e implementación en el IQ el cual tendrá la oportunidad de establecer una institución líder en el ámbito ambiental y de la misma manera crear cultura en la comunidad del IQ sobre el manejo adecuado de los residuos.
- ✓ Todo este trabajo desarrollado con los criterios de calidad nos permitirá en un futuro implementar la norma de gestión ambiental ISO 14001:2015 y dar los lineamientos para las normas de seguridad.
- ✓ La UMRP está preparada para afrontar sus procesos de cambio, debido a las decisiones de implementar, con cada vez más frecuencia y más impacto, nuevas iniciativas en las estratégicas técnicas, así como, que el responsable del proceso conozca la estructura y los requisitos de la norma, ya que, será el encargado de analizar e implementar estas estrategias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Clavero, J., Ysern P., Gállego B., et. al., NTP 480: La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación. [Internet]; 1998. España, p. 1-2. Disponible en: [https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_480.pdf](https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_480.pdf)
2. Residuos peligrosos (RP). Secretaria de sustentabilidad. [Internet]. Universidad Autónoma de Nuevo León. 2016. [Citado 3 julio 2019]. Disponible en: <http://www.ds.uanl.mx/residuos-peligrosos-rp/>
3. Norma ISO 9001:2015. Sistemas de Gestión de la Calidad- requisitos, Secretaria Central. Suiza, Ginebra; 2015.
4. Cruz Medina, F.L., López Díaz, A., Ruíz Cárdenas, C. Sistema De Gestión ISO 9001-2015: Técnicas Y Herramientas De Ingeniería De Calidad Para Su Implementación. Rev Ingeniería Investigación y Desarrollo. 2017; vol. (17) N° 1, p. 59-69.
5. Reynaldo, D., Leyva, L., Téllez, A., Marrero, A., Segura, F. Diseño del Sistema de Gestión de la Calidad por la Norma ISO 9001:2015. Estudio de Caso. Rev Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores [Internet]. 2017 [citado 22 mayo 2019]; N° 3: p. 13-14. Disponible en: <http://files.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/20000351386c4487bcc/17-544%20Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20la....pdf>
6. Norma ISO 31000:2018. Gestión del Riesgo, directrices; 2018.
7. Pablo, J., Maza, C., Venenatto, C., et. al. Manual de Análisis de Riesgos. [Internet]. Argentina: 2018 [Citado 17 de junio 2019]. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/sindicatura/manual-de-analisis-de-riesgos>
8. Navarro, I., Tecpa, M., Desarrollo de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 para una Microempresa comercializadora de Pigmentos en México. [Tesis Licenciatura]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2019.

9. Ramírez, J., Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas. [Internet]. Ciudad de México; 2009. [Citado 25 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
10. González, C. ACSMA (Aseguramiento, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente): Metodología de implementación de un Sistema de Gestión Integral a las PyMES en la industria de la construcción. [Tesis Licenciatura]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2018.
11. Gallardo, J. Administración estratégica de la visión a la ejecución. 1ª ed. México: Alfaomega Grupo Editor; 2012. p. 2-4.
12. Bertini, M., Salvador, D. Gestión de Residuos Generados en Laboratorios de Enseñanza de Química en Entidades Universitarias con Participación del Alumnado. Argentina. 2009. p. 1. [Citado 18 mayo 2019] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/234027099\\_Gestion\\_de\\_residuos\\_generados\\_en\\_laboratorios\\_de\\_ensenanza\\_de\\_quimica\\_en\\_entidades\\_universitarias\\_con\\_participacion\\_activa\\_del\\_alumnado](https://www.researchgate.net/publication/234027099_Gestion_de_residuos_generados_en_laboratorios_de_ensenanza_de_quimica_en_entidades_universitarias_con_participacion_activa_del_alumnado)
13. Yarto, M., Ize, I., *et. al.* El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado Gaceta Ecológica. [Internet]. octubre-diciembre, 2003. [Citado 20 junio, 2019] N° 69; Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/539/53906904.pdf>
14. Control de Residuos Peligrosos. PROFEPA. [Internet]. 2010 [Citado 14 mayo 2019] Disponible en: [https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx.wap/control\\_de\\_residuos\\_peligrosos](https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx.wap/control_de_residuos_peligrosos)
15. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). [Internet]. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 2003. (Última reforma publicada: octubre 31, 2014) Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_3110\\_14.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_3110_14.pdf)

16. Residuos. Informe del medio ambiente. SEMARNAT [Internet]. Ciudad de México. 2016. [Citado 20 junio 2019]. Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html#tema2>
17. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). [Internet]. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 1988. (Última reforma publicada junio 05, 2014). Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos. [Internet]. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; 1988. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/Regley/REg\\_LGEEPA\\_mrp.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/Regley/REg_LGEEPA_mrp.pdf)
19. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. [Internet]. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2005. [citado el 17 de mayo]. Disponible en: <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>
20. NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. [Internet]. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social; 1998. [citado el 17 de julio]. Disponible en: <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/1999/005stps.pdf>

21. NOM-010-STPS-2014. Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-reconocimiento, evaluación y control. [Internet]. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social; 2014. [citado el 22 de mayo]. Disponible en: <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/010stps2014.pdf>
22. NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993. [Internet]. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; 1993. [citado el 11 de mayo]. Disponible en: <http://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom054semarnat1993.htm>
23. Magni, S. Implementación de un plan de manejo de residuos peligrosos en un Instituto de Investigación. [Tesis Licenciatura]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2018.
24. Instituto de Química, IQ. [Internet]. Ciudad de México. 2019. [Citado 10 junio 2019]. Historia. Disponible en: <https://www.iquimica.unam.mx/historiaiq-alias>
25. Guffanti, C., Gianino, A. Propuesta de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 en la molina calidad total laboratorios. [Tesis Licenciatura]. Lima Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016.
26. Restrepo, Z., Ángel, B., Bustamante, I. Actualización del sistema de gestión de calidad bajo requisitos de la ISO 9001:2015 para la empresa Caralz S.A.S. Rev Ingeniería Industrial. 2016; Vol. (04) N° 4. p. 49-64.

27. Díaz A., Matamoros, I. Análisis DAFO y los objetivos estratégicos. [Internet]. 2011. [Citado 15 julio 2019]. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2011a/domh.htm>
  
28. Sociedad Agrícola Integral y Protección Ambiental. Proyecto piloto. Control de la contaminación de los afluentes al lago San Jacinto. [Internet]. 2006. [Citado 3 julio 2019]. p. 38-39. Disponible en: <http://www.sihita.org/sihita/css/docs/EST-00049/index.html#p=1>

## ANEXO

### Anexo 1. Matriz de riesgos de la UMRP

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> 							
<b>UNIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>							
#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Acciones para abordar el riesgo
1	<b>Proceso de Recepción en la UMRP</b>	<b>1.1</b> Falta de asistencia a las capacitaciones programadas para los usuarios	4	4	16	<b>ROJO</b>	Implementar un programa de capacitación obligatorio para todos los estudiantes de nuevo ingreso al IQ y actualización para los investigadores.
		<b>1.2</b> Falla de estrategias en la recepción derivadas del Plan de manejo de RQP	1	5	5	<b>VERDE</b>	Implementación del plan de manejo de residuos peligrosos.
		<b>1.3</b> Acumulación excesiva de RQP en el acceso principal de la UMRP	3	3	9	<b>AMARILLO</b>	Desarrollar un control de inventarios: anaqueles organizados por compatibilidad e identificados el control se desarrollaría por un proceso de recepción – disposición.
		<b>1.4</b> Contenedores inadecuados para los tipos de RQP	3	3	9	<b>AMARILLO</b>	Los usuarios deberán apegarse a los lineamientos del Procedimiento <b>PMRP-UMRP-IQ-01</b> .
		<b>1.5</b> Fuga de los RQP en los contenedores cuando es transportado a la UMRP	4	2	8	<b>AMARILLO</b>	Los usuarios deberán apegarse a los lineamientos del Procedimiento Plan de emergencia desarrollado por la jefatura de seguridad e higiene.
		<b>1.6</b> Conocer y corroborar las propiedades fisicoquímicas del RQP por parte del personal de la UMRP	4	5	20	<b>ROJO</b>	Los usuarios deberán apegarse a los lineamientos del Procedimiento <b>PMRP-UMRP-IQ-01</b> e implementar el programa de capacitación para los usuarios.

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Acciones para abordar el riesgo
1	Proceso de Recepción en la UMRP	1.7 Derrames de los residuos en el momento de la recepción	2	2	4	VERDE	Implementación técnica del plan de emergencia de RQP.
		1.8 Falta de personal los días de recepción de la UMRP	1	3	3	VERDE	Implementar un control de horarios para la distribución de personal los días de recepción (mínimo dos personas por día) y hacer la difusión de este.
		1.9 No hay un control interno de los RQP en los laboratorios	3	5	15	AMARILLO	Implementar un programa de capacitación obligatorio para todos los estudiantes de nuevo ingreso al IQ y actualización para los investigadores.
2	Identificación de los RQP en la UMRP	2.1 Reactivos sin categorización química por parte del usuario	4	5	20	ROJO	Reforzar en los cursos de capacitación la información para que lleven a cabo el control adecuado de los RQP desde la generación.
		2.2 Reactivos sin identificación con la etiqueta institucional por parte del usuario	5	3	15	AMARILLO	Reforzar en los cursos de capacitación la información para que lleven a cabo el control adecuado de los RQP desde la generación.
		2.3 Falta de uso de los equipos de protección personal	5	3	15	AMARILLO	Asignar la tarea a un estudiante del servicio social que verifique que todos los compañeros usen el EPP en todo momento una vez ingresando a la UMRP.
		2.4 Falta de registro documental de la capacitación a los estudiantes de Servicio Social y estancias cortas	5	5	25	ROJO	Implementar un programa de capacitación para los estudiantes de servicio social de nuevo ingreso a la UMRP.

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Acciones para abordar el riesgo
3	Clasificación en la UMRP	3.1 Falta de espacio para la clasificación derivado del exceso de RQP	5	5	25	ROJO	Realizar un control de inventarios. Mantener los anaqueles identificados y mediante un programa de recepción disposición (de acuerdo a los lineamientos de la NOM-018-STPS-2015). Programar la recepción de RQP con el apoyo de la bitácora electrónica.
		3.2 Diversidad de RQP generados por las actividades inherentes del IQ	1	5	5	VERDE	Clasificación e identificación de los RQP de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993
		3.3 No se cuenta con un inventario de RQP actualizado	1	5	5	VERDE	Realizar un inventario de RQP con apoyo de la bitácora electrónica.
		3.4 No existe un proceso y personal asignado a la limpieza	1	5	5	VERDE	Gestionar la asignación de un auxiliar de laboratorio para el desarrollo del proceso de aseo.
		3.5 No se cuenta con un inventario de los reactivos actualizado del almacén interno de la UMRP	1	5	5	VERDE	Realizar un inventario de reactivos con apoyo de la bitácora electrónica.
4	Envasado en el UMRP	4.1 Falta de contenedores y bolsas para las actividades sustantivas	1	5	5	VERDE	Solicitar los insumos necesarios de acuerdo a la cantidad de RQP derivado de las actividades sustantivas del IQ.
		4.2 Derrames de los RQP derivado de la manipulación en el envasado	3	2	6	VERDE	Solicitar la instalación de las bombas para trasvasar los disolventes.
		4.3 Envasado incorrecto de los RQP derivado de la falta de conocimiento por parte de los estudiantes del servicio social y estancias cortas	5	3	15	AMARILLO	Implementar un programa de capacitación obligatorio para todos los estudiantes de nuevo ingreso al IQ y actualización para los investigadores.

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Acciones para abordar el riesgo
5	Etiquetado en la UMRP	5.1 Mejora en los tiempos de etiquetado de los contenedores	3	5	15	AMARILLO	Etiquetar el contenedor una vez designado para el RQP.
		5.2 Falta de insumos para el etiquetado	1	2	2	VERDE	Solicitar los insumos necesarios de acuerdo a las actividades sustantivas del IQ.
6	Acondicionamiento en la UMRP	6.1 Que se inflamen los residuos durante el acondicionamiento	5	1	5	VERDE	Conectar a tierra los contenedores donde se colocan los disolventes.
		6.2 Falta de atención de los estudiantes	5	5	25	ROJO	Enfatizar que el tipo de actividad a realizar durante su estancia en la UMRP es de alto riesgo, por lo cual requiere toda su atención.
		6.3 Falta de uso de los equipos de protección personal específico para el acondicionamiento	5	5	25	ROJO	Implementar un programa de capacitación obligatorio para todos los estudiantes del servicio social y estancias cortas, así como el apoyo técnico en el uso de equipo de protección personal específicamente el equipo de respiración autónoma.
		6.4 Generación de residuos peligrosos adicionales al tipo de acondicionamiento	3	4	12	AMARILLO	Realizar una evaluación técnica de los RQP antes de ser acondicionados para que su identificación y no proceder a un acondicionamiento adicional.
		6.5 El generador no realiza tratamiento previo a los RQP antes de ser entregados lo que dificulta el acondicionamiento	3	5	15	AMARILLO	Solicitar a los generadores el tratamiento previo requerido para su recepción.
		6.6 Incidentes derivados del proceso de acondicionamiento con afectación a terceros	5	1	5	VERDE	Solicitar a los estudiantes trabajar en parejas y el uso obligatorio del Equipo de Protección Personal.

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Acciones para abordar el riesgo
6	Acondicionamiento en la UMRP	6.7 Inconsistencia en el etiquetado y contenido de los RQP	4	3	12	AMARILLO	Solicitar a los generadores de RQP el etiquetado adecuado de acuerdo al contenido del recipiente.
		6.8 Derrames de los residuos durante el proceso de acondicionamiento	3	2	6	VERDE	Apegarse al Plan de Emergencia para los RQP descrito en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
7	Almacenamiento temporal en la UMRP	7.1 Incremento del tiempo de almacenamiento por el retraso de los envíos a disposición final por que los RQP no cumplen las especificaciones del proceso de recepción a la UMRP	4	5	20	ROJO	Implementar un programa de capacitación obligatorio para todos los estudiantes de nuevo ingreso al IQ. Recordar a los usuarios los requisitos de recepción de los RQP.
		7.2 Insuficiencia de sistemas de supresión contra incendios	4	5	20	ROJO	Solicitar al jefe de seguridad, se realice la revisión de los sistemas de supresión contra incendios.
		7.3 Acumulación excesiva de RQP derivado de la falta de espacio de la UMRP	5	3	15	AMARILLO	Programar la recepción con la programación de la bitácora electrónica de acuerdo a las actividades sustantivas del IQ.
		7.4 Derrames de los RQP en el proceso de almacenamiento temporal	3	2	6	VERDE	Verificar que todos los RQP se encuentren en el recipiente adecuado desde la recepción.
8	Transporte para disposición final	8.1 Falta de supervisión de los procesos de traslado por el personal operativo de la empresa autorizada	5	1	5	VERDE	Solicitar a la empresa autorizada que el personal operativo esté capacitado y presente bitácoras de supervisión del proceso.
		8.2 Derrames de los residuos en el transporte para disposición final	3	1	3	VERDE	Solicitar a la empresa autorizada que el personal operativo esté capacitado y que cuente con el procedimiento para atención de derrames.